

1

# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 1.

Wien, Freitag, den 2. Jänner 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

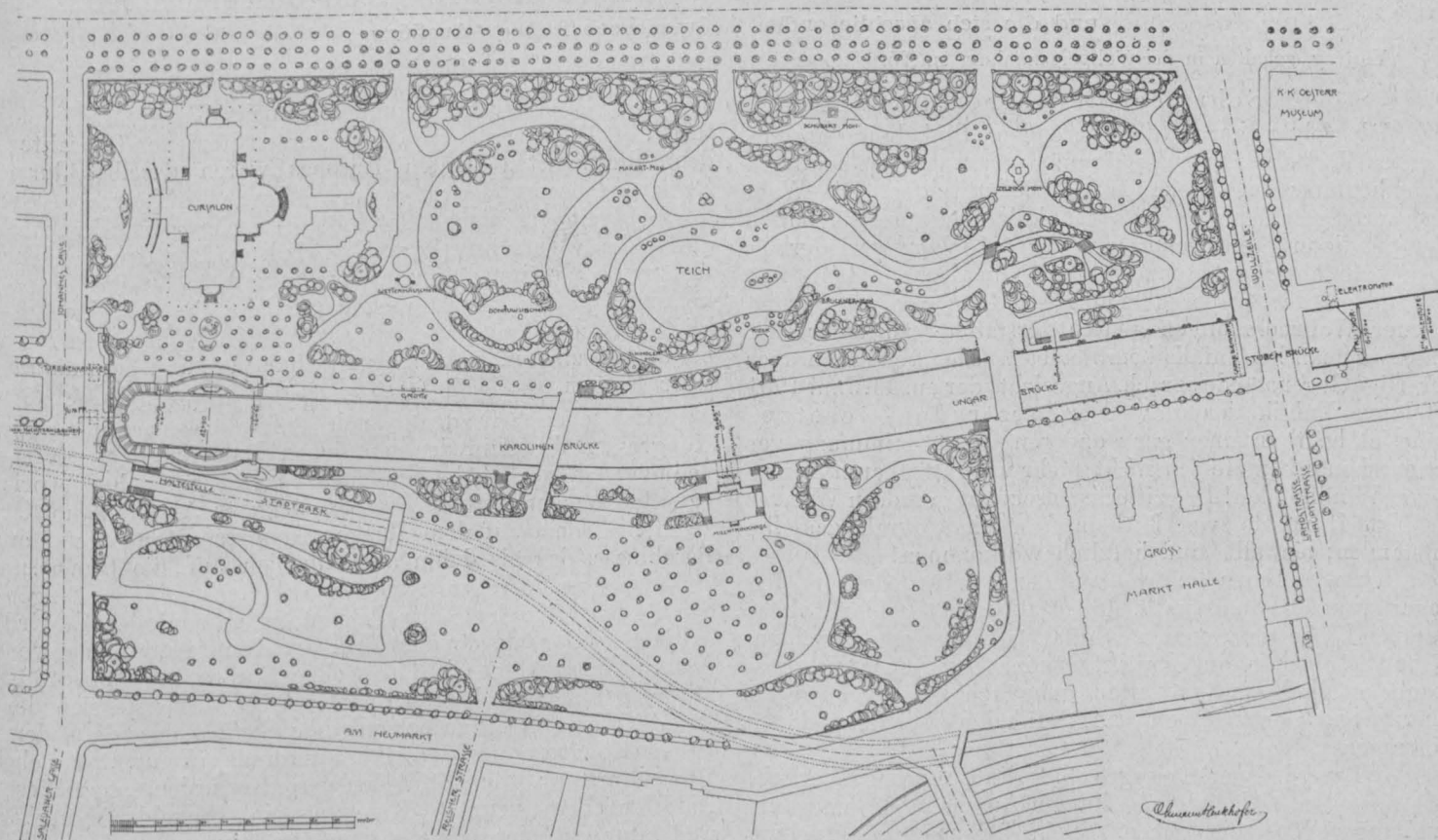
## Die künstlerische Ausgestaltung der Wienflußeinwölbung im Stadtparke.

(Hiezu die Tafeln I—III.)

Wenn man in die Vergangenheit zurückblickt, findet man leider nur zu oft, daß es das Schicksal der Architekten war, die Entwürfe, zu welchen reiche Phantasie ihren Geist beflügelte und welche häufig die Bewunderung der Mit- und Nachwelt erregten, entweder den Weg zur Verwirklichung nicht finden zu sehen oder auf diesem Wege in ihrem Ideenreichtume derart einschränken zu müssen, daß

dem Bilde der Phantasie entsprechen würde, welches den entwerfenden Künstlern vorschwebte.

Im Geiste römischer Kunstpflege, welche nicht nur Siege der Waffen, sondern auch solche der Technik durch Kunstwerke verherrlichte, haben die meisten Wettbewerbs-Entwürfe für den General-Regulierungsplan für Wien Vorschläge enthalten, eine der großartigsten bautechnischen



der Kenner des ersten, glänzenden Bagedankens diesen in der Ausführung kaum wieder zu erkennen vermag. Aus den Epochen der Renaissance und des Barockstiles aller Länder ließen sich viele Beispiele dieser Art anführen, als ein besonders grelles sei aber Fischer v. Erlachs glänzender Entwurf für das Schloß Schönbrunn erwähnt, dessen heutiger Bestand kaum einen schwachen Abglanz davon gibt. Wie hier, handelte es sich aber in den meisten Fällen um großartige Schöpfungen, für welche bald die Begeisterung der Bauherren rasch verblaßte, bald von vornherein die enormen Mittel zu ihrer Durchführung nicht aufzubringen waren oder während des Baues versiegten.

Wir stehen nun in der Gegenwart wieder vor einem solchen Falle, bei welchem es sich aber nicht um Millionen, sondern nur um wenige hunderttausend Kronen handeln würde, um ein Werk erstehen zu lassen, das voll und ganz

Unternehmungen der Gegenwart, die Regulierung und Einwölbung des Wienflusses, welche für die Assanierung und bauliche Entwicklung der Stadt von größter Bedeutung ist, durch Kunstwerke zu verherrlichen; ganz besonders war im Projekte der Brüder Mayreder die Anregung gegeben, den Abschluß der Einwölbung im Stadtparke durch monumentale Terrassen-Anlagen zu verherrlichen und damit eine künstlerische Ausgestaltung zu verbinden, welche geeignet wäre, die durch den Zweck des Bauwerkes bedingte, düster gähnende Weite der Mündung des Gerinnes hinter einem Wasserscheier weniger auffällig zu machen.

Damit wurde den Architekten eine eigenartige neue Aufgabe gestellt, deren glückliche Lösung nicht nur dem Werke der Technik, das künstlerisch abzuschließen ist, einen würdigen Ausdruck, sondern auch der Stadt eine ihren Ruhm erhöhende Zierde geben sollte. Mit Freuden

und neidlos haben es die künstlerischen Kreise Wiens begrüßt, als dieser schöne Gedanke aufgegriffen und zunächst der leider zu früh verschiedene, hochbegabte junge Architekt Rudolf Krieghammer und nach diesem die Architekten Ober-Baurat Prof. Friedrich Ohmann und Josef Hackhofer damit betraut wurden, die Mayreder'sche Idee künstlerisch aus- und durchzubilden. So kam der in den beiruhenden Tafeln dargestellte Entwurf zustande, dem niemand, wenngleich nicht jeder der Formensprache, die darin hervortritt, unbedingt Richtung beipflichten dürfte, einen seltenen Reichtum an Phantasie und — in der glücklichen Verbindung von Architektur und Skulptur mit Gebilden der Natur — einen ganz hervorragenden künstlerischen Wert absprechen wird, ein Werk, würdig des großartigen baulichen Unternehmens und ebenso würdig der großartigen Entfaltung des modernen Wien.

Leider konnten sich die Väter der Stadt nicht auf jene Höhe aufschwingen, von welcher aus man erkennt, daß es im Sinne der Kunstpflege unverantwortlich ist, an einem so groß gedachten, originellen, künstlerischen Werke

zu mäkeln, das für Jahrhunderte hinaus von dem Geiste der Zeit seiner Ausführung Zeugnis ablegen soll, wegen Mehrkosten die gegenüber dieser Bedeutung und der Millionen, welche das Unternehmen kostete, dessen Abschluß es bildet, geradezu verschwinden!

Hoffen wir übrigens, daß in dieser Beziehung das letzte Wort noch nicht gesprochen ist; sollte es denn nicht möglich sein, wenn für den jetzigen Augenblick die zur Verfügung stehenden Mittel nicht ausreichen, wenigstens den architektonischen Teil des projektierten Werkes jetzt unverändert zur Ausführung zu bringen und, wie seinerzeit bei dem Parlamentshause, die Skulpturen allmählich folgen zu lassen?

Für alle Fälle glaubte der vorjährige Zeitungs-Ausschuß den Lesern dieser Zeitschrift einen erwünschten Neujahrsgruß zu bringen, indem er die Bilder der Ohmann-Hackhofer'schen Meisterschöpfung an die Spitze dieses Jahrganges stellen ließ, und denselben auch ein Bild der Radetzky-Brücke beifügte.

F. v. Gruber.

## Die Verhandlungen des IX. internationalen Schiffahrts-Kongresses in Düsseldorf 1902

und die sich anschließenden fachwissenschaftlichen Ausflüge.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Oktober 1902 von A. Schromm, k. k. Hofrat und Binnenschiffahrts-Inspektor.

Sehr geehrte Herren!

Ich folgte gerne der ehrennden Einladung unseres Vereins-Vorstehers, den Eröffnungsvortrag der mit heutigem Tage beginnenden Session 1902/1903 zu halten. Die Wahl des Vortragsstoffes war für mich keine schwere, da ich ja hier an dieser Stelle schon vor 12 und 13 Jahren wiederholt über Schiffahrtskanäle und deren Kunstbauten, dann fast über jeden der früheren Schiffahrts-Kongresse auf Grund eigener Wahrnehmungen Bericht erstattete, zu einer Zeit also, wo man bestenfalls bemitleidet wurde, wenn man über derartige Gegenstände sprach. Angesichts der am 11. Juni 1901 erfolgten Publikation des Wasserstraßen-Gesetzes stehe ich heute in einer ganz anderen Gemütsstimmung vor Ihnen; heute kämpfe ich nicht mehr wie in früheren Jahren gegen Windmühlen! Das zitierte Gesetz hat geradezu Wunder gewirkt, Hunderte von Mitkämpfern sind durch dasselbe entstanden; sie alle sind herzlich willkommen!

Ich will Ihnen heute über den Verlauf des in den Tagen vom 30. Juni bis 4. Juli 1902 in Düsseldorf abgehaltenen IX. internationalen Schiffahrts-Kongresses berichten, so gut es eben in der kurzen Spanne Zeit eines Vortrag-abends möglich ist, und zwar gebe ich Ihnen gleich im voraus ein Gerippe, eine Art Inhaltsverzeichnis dieses Vortrages.

Ich werde zuerst einiges über die Eröffnungsfeierlichkeit mitteilen, sodann einen kurzen Auszug über jene Verhandlungsgegenstände geben, welche für uns von aktuellem Interesse sind, und schließlich die fachwissenschaftlichen Ausflüge einer kurzen Besprechung unterziehen und dieselben durch Pläne und Lichtbilder erläutern.

### I. Äußerer Verlauf des Kongresses.

Ich hatte Gelegenheit, allen bisherigen neun Schiffahrts-Kongressen vom Jahre 1885 bis 1902 beizuwohnen, und bin daher auch in der Lage, ein vergleichendes Urteil über den Verlauf der einzelnen Kongresse und deren inneren Wert abgeben zu können.

Wie bescheiden waren doch die beiden ersten Kongresse 1885 in Brüssel und 1886 in Wien; beide trugen mehr oder weniger den Charakter einer privaten Zusammenkunft von Fachmännern verschiedener Länder, obgleich der Kongreß in Wien schon zehn offizielle Vertreter fremder Staaten begrüßen und sich des hohen Protektorates weiland Sr. kais. Hoheit des durchlauchtigsten Kronprinzen

Erzherzogs Rudolf rühmen konnte; der dritte Kongreß in Frankfurt a. M. 1888 trug bereits einen vollen offiziellen Charakter, denn die meisten Staaten Europas waren daselbst durch Regierungsbeamte vertreten, die Eröffnung des Kongresses erfolgte bereits im Namen des kais. deutschen Reichskanzlers durch den Staatsminister v. Bötticher. Die Arbeiten der Kongresse gewinnen immer mehr und mehr die Anerkennung seitens der Regierungen, denn die letzteren erblicken in ihnen mit vollem Rechte wertvolle Mitarbeiter bei der Lösung vieler wichtiger technischer und administrativer Fragen.

So sehen wir denn auch auf allen nachfolgenden Kongressen die Zahl der staatlichen Delegierten stetig zunehmen; in noch höherem Maße vergrößerte sich der private Interessentenkreis. Diese gesteigerte Anteilnahme ist zweifellos dem auf dem Haager Kongresse 1894 gefaßten Beschlusse, das bis dahin ausschließlich auf die Binnenschiffahrt begrenzte Arbeitsgebiet auch auf die Fragen der Seeschiffahrt auszudehnen, zu verdanken. So wird es auch erklärlich, daß die Zahl der Kongreßmitglieder von 384 im Jahre 1885 auf 1776 (ohne Damen) im Jahre 1902 stieg. In einem noch größeren Maßstabe vermehrte sich der auf den Kongressen zu behandelnde Stoff; während auf dem ersten Kongresse in Brüssel 7, allerdings sehr umfangreiche Broschüren an die Mitglieder verteilt wurden, stieg diese Zahl auf dem neunten Kongresse in Düsseldorf auf 93, und zwar entfielen davon 54 auf die Binnen- und 39 auf die Seeschiffahrt. Neben diesen Broschüren gelangten noch eine ziemlich bedeutende Anzahl von Publikationen während der Tagung des Kongresses zur Verteilung, von denen der seitens der preußischen Regierung herausgegebene „Kongreßführer“ wegen seines sachlichen Inhaltes und seiner prächtigen Ausstattung besonders hervorzuheben ist. Überdies wurden auch gelegentlich der Fachausflüge Beschreibungen und Pläne der besichtigten Objekte übergeben, so daß man geradezu von einer Fülle wertvollen Materials sprechen kann. Der heuer in Düsseldorf abgehaltene Kongreß übertraf alle seine Vorgänger auch an äußerem Glanze, wozu in erster Linie die Eröffnung des Kongresses durch den hohen Protektor, Se. kais. und kgl. Hoheit den Deutschen Kronprinzen, beitrug. Die Antwort des Deutschen Kronprinzen auf die Begrüßungsansprache der beiden Kongreß-Präsidenten, Exzellenz Schultz und Dr. Ing. Franzius, war folgende: „Ich danke Ihnen von



ganzem Herzen für die freundlichen Worte der Begrüßung, die Sie soeben an mich gerichtet haben. Es ist mir eine aufrichtige Freude, am heutigen Tage in Ihrer Mitte weilen zu dürfen, und es erfüllt mich mit freudigem Stolz, Protektor einer so ansehnlichen und wichtigen Versammlung zu sein. Herbeigeeilt von allen Grenzen der Erde, haben Sie sich, meine Herren, hier versammelt, um die Ziele des internationalen Verkehrs und die Mittel zu ihrer Verwirklichung zu normieren. Ich sehe in der neunten Versammlung dieses Kongresses nicht nur einen wichtigen Meilenstein auf dem Wege seiner Entwicklung, sondern vielmehr einen jener Berührungspunkte, in denen sich alle Nationen der Welt in Freundschaft die Hand reichen und neidlos ihre gegenseitigen Vorzüge anerkennen. (Lebhafter Beifall.) Meine innigsten Wünsche für die Verhandlungen des Kongresses begleiten denselben. Der Kongreß ist eröffnet.“ Ein besonderes offizielles Gepräge erhielt der Kongreß durch die Eröffnungs-Ansprachen der Minister Möller und B u d d e und des Staatsministers v. P o s a d o w s k y. Der erste Präsident des Kongresses, Herr Ministerial-Direktor Exzellenz Schultz, legte in wenigen markanten Worten den Verlauf und den Erfolg der bisherigen acht Kongresse dar, betonte insbesondere, daß die preußische Regierung, überzeugt von der wirtschaftlichen Notwendigkeit des Mittelland-Kanales, eine diesbezügliche Vorlage trotz zweimaliger Ablehnung zum drittenmale dem Landtage vorlegen werde. Nach den Ministern sprachen nach der bisherigen Gepflogenheit die Vertreter der einzelnen Regierungen.

Ehe ich zu dem eigentlichen Arbeitsprogramme des Kongresses übergehe, will ich noch eine organisatorische Neuierung hervorheben, die entschieden als ein Fortschritt den früheren Kongressen gegenüber zu bezeichnen ist, nämlich die Aufstellung von General-Berichterstattern für die einzelnen Fragen. Diese General-Berichterstatter unterzogen sich der mühevollen Aufgabe, sämtliche auf die betreffende Frage eingelaufenen Berichte zu sichten, das Wesentlichste aus denselben herauszunehmen und diesen Auszug der Abteilung mitzuteilen. Auf diese Weise bekam jedes einzelne Mitglied eine Übersicht über die verschiedene Behandlung einer und derselben Frage, es konnte sich nun leichter eine allgemeine Diskussion, an der sich selbstredend die Einzel-Berichterstatter in erster Linie beteiligten, entwickeln. Nach Schluß der Diskussion oblag es wieder dem General-Berichterstatter, das Ergebnis derselben kurz zusammenzufassen, um sodann auf Grund derselben dem Plenum des Kongresses die Beschlüsse vorzuschlagen. In der zweiten Plenarsitzung (gleichzeitig Schlußsitzung) wurden sodann die Abteilungsbeschlüsse mitgeteilt und fast ohne Änderung angenommen.

Das Arbeitsprogramm des Kongresses zeichnete sich gleichfalls durch Einfachheit aus, da in beiden Abteilungen nur je drei Fragen behandelt wurden, während andererseits den Fachleuten aus aller Herren Länder die Möglichkeit geboten wurde, durch sogenannte „Mitteilungen“ über einschlägige Aufgaben den fachlichen Wert dieses Kongresses ganz außergewöhnlich zu steigern. Nachdem die Diskussion sich nur auf die „Fragen“ beschränkte, sich also nicht auch auf diese „Mitteilungen“ erstreckte, so konnten die Verhandlungen in relativ kurzer Zeit zu Ende geführt werden. Ich werde den Herren nur im Fluge das Arbeitsprogramm beider Abteilungen, nämlich der Binnenschifffahrt und der Seeschifffahrt, zur Kenntnis bringen, damit Sie sich ein Urteil über die Massenhaftigkeit des Gebotenen bilden können.

#### Beratungs-Gegenstände.

##### I. Abteilung: Binnenschifffahrt.

1. Frage: Überwindung großer Höhen;
2. „ Schiffsabgaben;

3. Frage: Wertminderung von Kohle und Koks bei der Schiffsbeförderung.

1. Mitteilung: Anlage von Stauweihern;
2. „ Mechanischer Schiffszug auf Kanälen;
3. „ Flußfahrzeuge von geringerem Tiefgange als 75 cm;
4. „ Ausnützung der Wasserkräfte an Wehren;
5. „ Schiffswiderstand auf Kanälen;
6. „ Neuere badische Rheinhäfen;
7. „ Der Krefelder Hafen;
8. „ Die hydrographischen Arbeiten in Preußen und Norddeutschland;
9. „ Binnenschifffahrt und Konjunktur;
10. „ Gesamt-Überblick über die Einrichtung von Wasserstraßen für die Binnenschifffahrt;
11. „ Die österreichischen Kanalprojekte;
12. „ Die Wasserversorgung bei den österreichischen Kanälen;
13. „ Anwendung von Elektrizität auf den Schiffsfahrtsstraßen und in den russischen Häfen;
14. „ Ausführung und Erfolg der Korrektur der Hunte unterhalb Oldenburgs.

##### II. Abteilung: Seeschifffahrt.

1. Frage: Anlage- und Unterhaltungskosten eiserner und hölzerner Schleusentore;
2. „ Verkehr mit Seepfähnen (Seeleichtern);
3. „ Dockanlagen.
1. Mitteilung: Spülung von Seehäfen;
2. „ Schutz der Leuchttürme;
3. „ Löffel- und Greifbagger;
4. „ Nebelsignalwesen;
5. „ Schiffswiderstand im freien Wasser;
6. „ Baggerungsarbeiten am Hafen zu St. Petersburg;
7. „ Der Dnjepr-Seekanal;
8. „ Der Kaiser Wilhelm- (Nord-Ostsee-) Kanal 1895—1901, Betriebsergebnisse und Erfahrungen;
9. „ Häfen an der Westküste Portugals.

Angesichts des nun bei uns bevorstehenden Baues künstlicher Wasserstraßen werden es die Herren wohl begreiflich finden, daß das Hauptinteresse der von der österreichischen Regierung, bzw. den verschiedenen Ministerien entsendeten Vertreter sich den beiden ersten Fragen der Abteilung I zuwendete.

Als General-Berichterstatter für die erste Frage: „Überwindung großer Höhen“, welche von 13 Autoren behandelt wurde, fungierte der Herr Geheime Baurat Prof. B u b e n d e y. Aus seinem kurzen Referate geht hervor, daß die Fragen: ob Kammerschleuse, lotrechtes Hebewerk oder geneigte Ebene, sowie die Wahl der einzelnen Systeme innerhalb dieser Kategorien nicht ohneweiters allgemein beantwortet werden können, sondern nach den von der Natur gegebenen Verhältnissen individuell und womöglich auf dem Wege der Erfahrung gelöst werden müssen.

Es liegt ja im menschlichen Charakter, und gewiß auch mit Recht, an dem Bestehenden, wenn es gut ist, festzuhalten. So sehen wir auch, daß die Ingenieure Frankreichs, Belgiens und Nordamerikas (die holländischen Ingenieure sind in der glücklichen Lage, sich überhaupt mit dieser Frage nicht beschäftigen zu müssen), wo also Schiffsfahrtskanäle seit längerer Zeit bestehen, für die Kammerschleuse, bzw. für lotrechte Hebewerke eintreten, während die österreichischen, deutschen und englischen Techniker zum großen Teile ihre Stimme für die Anwendung geneigter Ebenen erheben. Der Grund hiefür ist einerseits darin zu suchen, daß wir es meist mit Terrainverhältnissen zu tun haben, welche ganz bedeutende Gefälle bedingen, daß wir andererseits mit Schiffsgrößen rechnen müssen, welche

behufs Überwindung dieser Gefälle zu ganz neuen Lösungen drängen — natürlich nur dann, wenn von der ausschließlichen Anwendung der erprobten Kammerschleuse abgesehen werden müßte. Auch wir treten für die Kammerschleusen ein, wo dieselben mit Vorteil angewendet werden können. [Es würde über den Zweck des heutigen Vortrages hinausgehen, wenn ich die Vorteile großer Schiffsgefäße und die Konzentrierung der Gefälle hier erörtern möchte; ich muß wohl auch voraussetzen, daß einem großen Teile der hier anwesenden Herren Kollegen diese einschlägigen Details zur Genüge bekannt sind.]

Haben es unsere Ingenieure verstanden, die erste Gebirgsbahn zu bauen, die auch heute noch als muster-giltig angesehen wird, so wird es denselben zweifellos auch gelingen, den ersten Gebirgskanal auszuführen; mit Kleinmut, mit Mangel an Vertrauen in das eigene Können ist noch nie etwas Neues auf der Welt geschaffen worden. Bannen wir endlich den nachgerade zur österreichischen Spezialkrankheit gewordenen „Pessimismus“. Bewahren wir das Gute der Vergangenheit, schaffen wir jedoch etwas Besseres für die Zukunft! Dies soll und muß unser Leitstern sein.

Es war ja wohl vorauszusehen, daß der Kongreß zur vorliegenden, gerade für uns so wichtigen Frage keine ganz bestimmte Stellung einnehmen konnte, infolgedessen auch die Resolution über die erste Frage allgemein gehalten werden mußte. Freunde des Alten und Anhänger des Neuen konnten ohneweiters dieser Resolution zustimmen. Dieselbe lautet:

„1. Die Kammerschleusen bleiben die einfachsten und dauerhaftesten Einrichtungen zur Überwindung des Gefälles der Kanäle. Die Sparbecken ermöglichen eine beträchtliche Verminderung des Betriebswassers, ohne dabei die Schleusungsdauer übermäßig zu verlängern.

Die Bestrebungen zur weiteren Verminderung des Betriebswassers sind zu fördern.

2. Bei außergewöhnlichen, auf kurzer Länge zu überwindenden Höhenunterschieden bilden doppelte Schleusentreppen ein geeignetes Mittel zur Bewältigung eines großen Verkehrs, sobald reichliche Wassermengen zur Verfügung stehen. Bei Wassermangel bilden lotrechte Hebewerke eine durch die Erfahrung bewährte Einrichtung.

3. Geneigte Ebenen wurden bis jetzt nur für kleine Schiffe angewendet, es sind aber äußerst sinnreiche Vorschläge für geneigte Ebenen zur Beförderung großer Schiffe gemacht worden. Der Kongreß empfiehlt, eine derartige geneigte Ebene sobald als möglich auszuführen und in Betrieb zu setzen.“

Ich halte mich für verpflichtet, eine Neuierung zur Kenntnis zu bringen, welche sich auf Kammerschleusen bezieht, um den Herren zu zeigen, daß man überall bestrebt ist, auch bestehende Vorrichtungen den neuesten Errungenschaften der Technik entsprechend zu verbessern und dieselben leistungsfähiger zu machen. Ich habe bereits vor einigen Jahren im Donauvereine auf die Ausgestaltung der Kammerschleusen hingewiesen, durch maschinelle Betätigung der Stemmtore, der Umlaufschützen, der Spills u. s. w., sei es nun durch Transmissionen, sei es durch Druckwasser. In den letzten 10 Jahren hat die Elektrizität auch hier ihren siegreichen Einzug gehalten. Nun aber hat Herr Wasserbau-Inspektor Schnapp auf dem Düsseldorf-Kongresse eine Kammerschleuse ohne Wasserverbrauch — die auch in einem schematischen Modelle vorggeführt wurde — vorgeschlagen und diesen Vorschlag in seinem Berichte auch theoretisch begründet. Der schwerste Vorwurf, den man berechtigterweise der Kammerschleuse bisher machen konnte, nämlich der außerordentlich große Wasserverbrauch, der jedoch durch die Ein-

führung der Sparbecken schon bedeutend gemildert wurde, würde durch diese Erfindung ganz hinfällig.

Die Schnapp'sche Schleuse beruht nämlich darauf, durch Eintauchen eines Schwimmkörpers den Wasserspiegel in der Schleusenkammer zu heben, bezw. durch Austauchen zu senken. Dieser Schwimmkörper kann entweder in oder auch außerhalb der Schleusenkammer im Unterwasser sich befinden; das Abwärts- und Aufwärtsbewegen des Schwimmers erfolgt durch Anfüllung des Schwimmers mit Wasser, bezw. durch Entleerung desselben. In untenstehender schematischer Skizze (Abb. 1) stellt *K* die Kammerschleuse, *S* den Schwimmer und *B* eine Anzahl von Wasserbecken dar. Der Inhalt dieser letzteren ergießt sich jedoch nicht wie bei den Sparbecken in die Kammerschleuse, sondern mittels beweglicher Umlaufrohre in die den Wasserbecken gleiche Anzahl von Zellen des Schwimmers.

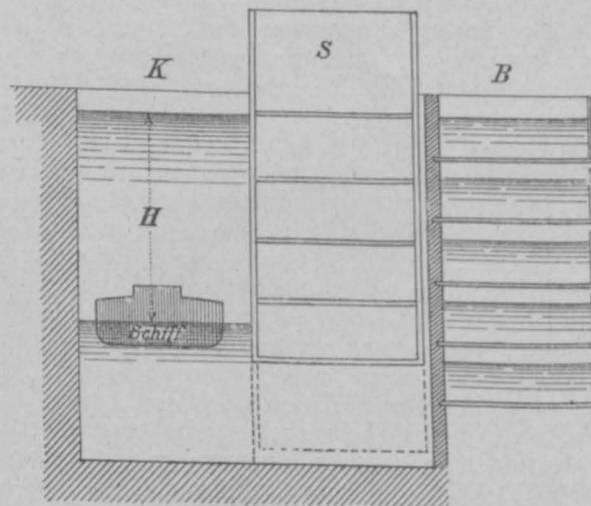


Abb. 1.

Bei dieser Gelegenheit will ich bemerken, daß unser Vereinsmitglied, Herr Prof. Czischek, bereits am 3. Mai 1902 hier einen Vortrag über eine ihm und Herrn Tentschert patentierte Schleuse hielt, die auf einem ähnlichen Prinzip der Wasserverdrängung in der Schleusenkammer durch einen Walzungskörper beruht.

Den Herren dürfte ja bekannt sein, daß die österreichische Regierung beabsichtigt, eine internationale Konkurrenz behufs Erlangung von Projekten zur Überwindung großer Gefälle für 600 t Schiffe auszuschreiben. Zweifellos würde dadurch die Lösung dieser für den Bau und den Betrieb unserer Kanäle so wichtigen Frage beschleunigt.

Nicht minder wichtig wie die erste, rein technische Frage ist für uns auch die zweite, ihrer Natur nach administrative Frage, nämlich: Abgaben auf Binnenwasserstraßen.

Nachdem der General-Berichterstatte, großherzoglich hessischer Ministerialrat Freiherr v. Biegeleben, die verschiedenen Standpunkte der vorliegenden Sonderberichte kritisch resümiert hatte, entspann sich eine bewegte Debatte, in welche gegenüber den meist für die rationelle Handhabung mäßiger Abgaben auf den künstlichen Wasserstraßen eintretenden deutschen und französischen Rednern einige Schiffsfahrtsinteressenten aus Frankreich besonders temperamentvoll für absolute Abgabefreiheit eingriffen. Dr. Ruß nahm eine vermittelnde Haltung insofern ein, als er für die neuen österreichischen Kunstwasserstraßen zunächst Abgabefreiheit beanspruchte, bis ein ausreichender Verkehr herangebildet sei, worauf dann mäßige Abgaben eingeführt werden können. Der Bericht des kgl. preuß. Geheimen Ober-Regierungsrates Peters (Berlin) fand mit seinen sachlich



begründeten Ausführungen zu Gunsten eines rationalen Abgabensystemes mit mäßigen Sätzen vielseitige Zustimmung. Er ging nämlich von den für die künstlichen Wasserstraßen Preußens ermittelten Bilanzen aus, wobei die Grundsätze für deren Aufstellung eingehend dargelegt wurden. Ich entlehne diesem Berichte nachstehende Sätze.

Die preußische Gesetzgebung habe in vielen Fällen nur auf die Einbringung der Betriebs- und Unterhaltungskosten reflektiert, strebe jedoch in den neuen Gesetzesvorlagen auch die Verzinsung des Anlagekapitales an. Die Abgaben bilden einen Bestandteil der Frachtpreise. Die untere Grenze, bis zu welcher Abgaben erhoben werden können, wird erreicht, wenn die Fracht bis auf die Selbstkosten der Schifffahrt (ohne Gebühren, aber einschließlich eines bürgerlichen Schiffergewinnes) sinkt; die obere, wenn die Fracht (einschließlich der Gebühr) jene Höhe erreicht, über welche hinaus sich der Schiffstransport für die betreffende Ware nicht mehr eignet. Dies wieder hängt von den Eisenbahntarifen ab. Es muß daher getrachtet werden, die Selbstkosten der Schifffahrt herabzusetzen, d. h. alle jene Maßnahmen zu treffen, welche die Verringerung der Zeitverluste ermöglichen, die im Schiffsbetriebe gelegen sind. Solche Maßnahmen sind z. B. zweckmäßige Lade- und Löschvorrichtungen in den Häfen, Organisation von Angebot und Nachfrage auf dem Frachtenmarkte (Börsen), moderne Einrichtung des Schiffszuges, Ermöglichung der Erhöhung des Tonnengehaltes der Schiffe durch entsprechend große Abmessungen der Wasserstraße u. s. w. Um aber den für die Abgabenhöhe gesetzten Spielraum wirtschaftlich richtig auszunützen, müsse vor allem ein richtiger Tarifschlüssel angewendet werden. Bisher sei meist der Tonnengehalt des Schiffes maßgebend gewesen. Dieser Schlüssel sei veraltet, rein mechanisch, passe sich nicht den wirtschaftlichen Bedürfnissen der Schifffahrt an, wirke je nach Menge und Art der Ladung ganz verschieden, hindere die richtige Ausnützung des Laderaumes und erschwere die Kalkulation der Fracht. Weit richtiger sei es, die Ladung zur Grundlage zu machen, und zwar nach Menge und Art der Güter. Dies setze eine entsprechende Eichung der Schiffsgefäße und die Aufstellung eines Tarifes mit entsprechend abgestuften Klassen voraus. Die Schifffahrtsabgaben ähneln den Straßenmauten; daher ihr relativ minimaler Ertrag. Es ergibt sich die Frage, ob der Staat auf seinen künstlichen Wasserstraßen nicht lieber selbst an dem Transporte der Schiffe teilnehmen solle, sei es an der Traktion (Beispiele: der Lübeckische Elbe-Travekanal, der Teltowkanal, das Treidelmonopol in Frankreich), sei es durch Verstaatlichung der Kanalschifffahrt selbst (Beispiele in Nordamerika und England); die Einrichtung wäre ganz dem Staatseisenbahnwesen analog; man hätte die Frachtbildung in der Hand, während die bisherige Unsicherheit der Fracht auch die richtige Bemessung der Abgabe sehr erschwere.

Der heutige Vortragsabend gestattet nicht, auf die interessanten Ausführungen anderer Berichte einzugehen. Aus der Verschiedenheit ihrer Standpunkte, welche meist mit guten Gründen gestützt erscheinen, zog der General-Berichterstatter den Schluß, daß auch diese Fragen nicht allgemein gültig, sondern für jeden Staat, ja für einzelne Wasserwege nur individuell nach den Rücksichten der volkswirtschaftlichen oder selbst politischen Opportunität gelöst werden können. Die Frage der Schifffahrtsabgaben sei absolut abhängig von der Eisenbahntarifikpolitik des Staates, um den es sich handle. Es sei jedoch zu konstatieren, daß die früher viel all-

gemeinere, schroffe Gegnerschaft gegen jede Gebührenerhebung größtenteils aufgegeben oder doch wesentlich gemildert worden sei.

Schließlich gelang es, folgende Resolutionen in der Abteilung wie im Plenum zur Annahme zu bringen:

„1. Die Schifffahrtsabgabe auf künstlichen Wasserstraßen soll nicht so hoch bemessen werden, daß ihre Höhe den durch die Wasserstraße erstrebten Zweck vereitelt oder wesentlich beeinträchtigt, die wirtschaftliche Funktion der Schifffahrt aufhebt und eine angemessene Arbeitsteilung zwischen Eisenbahn und Schifffahrt unmöglich macht.

2. In denjenigen Ländern, in welchen gesetzlich oder in der allgemeinen Anschauung anerkannt ist, daß die Schifffahrtsabgaben auf künstlichen Wasserstraßen höchstens die Unterhaltungs- und Betriebskosten sowie eine landesübliche Verzinsung und Tilgung des Anlagekapitales decken dürfen, ist es folgerichtig, bei Festsetzung der Abgabenhöhe auch den indirekten finanziellen Nutzen zu berücksichtigen, welcher aus der durch die Wasserstraße bewirkten Hebung der Steuerkraft der Staatsfinanzen erwächst. Davon wäre nur dann ausnahmsweise abzusehen, wenn politische Rücksichten dazu zwingen, von der Wasserstraße eine größere finanzielle Leistung zu verlangen.

3. Der Kongreß stellt in Beantwortung der im Kongreßprogramm gestellten Fragen fest:

a) Die Frage, ob durch Erhebung von Schifffahrtsabgaben auf künstlichen Binnenwasserstraßen die Deckung der Betriebs- und Unterhaltungskosten sowie einer mäßigen Verzinsung des Anlagekapitales erzielt werden kann, hängt von einer Reihe von Umständen ab, vor allem von der Länge und Leistungsfähigkeit der Wasserstraße, von der Größe des Verkehrs auf der Wasserstraße, der Höhe der Eisenbahntarife, von dem den Schifffahrtsabgabentarifen zugrunde liegenden Erhebungs- und Berechnungssystem, von den wirtschaftlichen und verkehrspolitischen Zwecken, welche mit der Wasserstraße verfolgt werden. Unter entsprechenden Umständen ist es möglich, daß durch Erhebung von Schifffahrtsabgaben auf künstlichen Wasserstraßen die Deckung der Betriebs- und Unterhaltungskosten sowie eine mäßige Verzinsung des Anlagekapitales erzielt werde. Dieses Ziel ist vor dem Auftreten der Eisenbahnen nicht selten und auch nachher mehrfach angestrebt worden, es ist aber in dem letzten halben Jahrhundert nur in wenigen Fällen erreicht worden.

b) Aus dem Anlagekapital der Wasserstraßen sind diejenigen Baukostenanteile auszuschneiden, welche Zwecken dienen, die, wie die Aufgaben der Landeskultur, der Be- und Entwässerung, der Schifffahrt ganz fremd sind, von welchen dieselbe weder unmittelbare noch mittelbare Förderung erfährt.“

Hiezu möchte ich nur bemerken, daß die Frage der Schifffahrtsabgaben künftighin nicht wie auf den bisherigen Kongressen ausschließlich vom finanziellen, sondern auch vom volkswirtschaftlichen Standpunkte eingehend erörtert werden möge. Ich bin überzeugt, daß dann viele Gegner der Kanäle zu Verfechtern derselben werden.

Über die dritte Frage der Abteilung für Binnenschifffahrt: „Wertminderung von Kohle und Koks infolge der Schiffsbeförderung“, obwaltete in der Hauptsache von vornherein volle Übereinstimmung der Sprecher, darüber nämlich, daß die bisher bestehenden, teilweise schon gut ausgebildeten Verladevorrichtungen noch nicht vollkommen ausreichen, um die Zerbröckelung (das Vergrusen) von Kohle und Koks in ganz entsprechendem Maße zu verhüten, was namentlich bei wiederholtem Umschlage und bei notwendig werdendem Ableichtern eine beträchtliche Wertminderung ergeben könne.

Der Generalberichterstatter Bergrat Zörner, Saarbrücken, beantragte schließlich die folgenden Resolutionen, welche vom Kongresse zum Beschlusse erhoben wurden:

### Wertminderung von Kohle und Koks bei der Schiffsbeförderung.

„Für Kohlen mit Neigung zur Wertminderung genügen die heutigen Einrichtungen, wie Karren, Sturzbahnen, Kipper oder deren Kombination, noch nicht zu einer einwandfreien schnellen Verladung auf Qualität.“

Es dürften daher die großen in- und ausländischen Vereine, z. B. in Deutschland der Zentralverein zur Hebung der Fluß- und Kanalschifffahrt, zu ersuchen sein, im Wege der Preisaufgaben die Lösung dieser Frage der Wertverminderung durch Einladen, Transport, Leichten und Entladen fördern zu helfen.

Auf die Eigenheiten der einzelnen Kohlenreviere ist hierbei Rücksicht zu nehmen.“

Die in der II. Abteilung (Seeschifffahrt) zu den drei Fragen gefaßten Beschlüsse lauten:

### 1. Frage. Anlage- und Unterhaltungskosten eiserner und hölzerner Schleusentore.

„1. Der Kongreß erklärt, daß über die Frage, ob für den Bau von Schleusentoren Holz oder Eisen vorzuziehen ist, eine allgemein gültige Entscheidung nicht getroffen werden kann.“

2. Die Frage wird sowohl von wirtschaftlichen als von technischen Gesichtspunkten immer von Fall zu Fall nach Lage der besonderen Verhältnisse zu entscheiden sein.

3. Bei großen Schleusenweiten spricht zu Gunsten der eisernen Tore, daß sie leichter in der nötigen Haltbarkeit und Steifigkeit herzustellen sind, ferner, daß sie im Betriebe leichter und mit größerer Geschwindigkeit bewegt werden können, endlich, daß sie in kürzerer Zeit und mit geringerem Kostenaufwande auszuheben und einzusetzen sind als Holztore.“

### 2. Frage. Verkehr mit Seeprähmen (Seeleichtern).

„1. Der Kongreß erklärt, daß der Gebrauch von Schleppschiffen im Seeverkehr außerordentliche Bedeutung für den Handel und Verkehr erlangt hat und voraussichtlich noch mehr erlangen wird. Er erklärt ferner, daß jede Beschränkung dieses Verkehrs durch besondere Abgaben für die Benützung der Wasserstraßen und Häfen zurückzuweisen ist.“

2. Bezüglich der Abmessungen wird bemerkt, daß die Kanal-See-Schleppschiffe sich den Maßen der Kanäle anzupassen haben.

3. Es erscheint erstrebenswert, daß den unmittelbar zur See sich wendenden Wasserstraßen eine Mindesttiefe von 3 m bei entsprechender Breite gegeben wird.

4. Die bisherige Verwendung von Seeschleppschiffen ist nicht geeignet, die gegenwärtigen Anschauungen über den Wert der Binnenstraßen zu beeinflussen.“

### 3. Frage. Dockanlagen.

„1. Bei Auswahl einer herzustellenden Schiffreparatur-Anstalt kommt zunächst in Frage, ob dieselbe als Zubehör eines Hafens im allgemeinen Interesse der Schifffahrt angelegt werden oder ob sie sich als selbständige Betriebseinrichtung unmittelbar rentieren soll. Im ersteren Falle sind Trockendocks wegen ihrer Einfachheit, Sicherheit und Dauer allen anderen Anstalten fast immer vorzuziehen; im zweiten können billigere Anlagen vorteilhafter sein.“

2. Für die Reparatur sehr großer Schiffe kommen zur Zeit nur Trockendocks und Schwimmdocks in Be-

tracht. Keine der beiden Dockarten hat vor der anderen so unbedingte Vorzüge, daß es zweckmäßig wäre, nur die eine Art anzuwenden. In jedem Falle müssen die Vorzüge und Nachteile beider Arten sorgfältig gegeneinander abgewogen werden.

3. Entscheidend sind dabei vorzugsweise:

a) die geforderte Leistungsfähigkeit der Docks in Bezug auf Schnelligkeit, Sicherheit und Verschiedenartigkeit der auszuführenden Arbeiten;

b) die zulässige Bauzeit;

c) die Wirtschaftlichkeit. Diese wird in vielen Fällen gegen den großen Nutzen, den ein Dock der gesamten Schifffahrt leistet, zurücktreten.“

Die hohe Bedeutung der Kongreß-Verhandlungen liegt in der Fülle des Materiales, in den wertvollen Anregungen, welche die Sonderberichte, die Mitteilungen und die Diskussion boten, und gewiß nicht zum mindesten auch in der Anknüpfung persönlicher Bekanntschaften, die sich in der Praxis schon oft genug bewährten.

Am 4. Juli beendete der IX. internationale Schifffahrts-Kongreß in einer zweiten Plenarsitzung seine Beratungen und votierte nach ausdrucksvollen Abschiedsworten den Präsidien des Kongresses und der Abteilungen sowie den Funktionären der Leitung, insbesondere auch dem um die Vorbereitung des Kongresses und das überaus umfangreiche und schwierige Arrangement, namentlich der Kongreßausflüge, hochverdienten Generalsekretär des Kongresses, Geheimen Baurat und vortragenden Rat im kgl. preußischen Ministerium Sympher, den wärmsten Dank.

Bei der Vorführung von Lichtbildern werde ich auf einige für uns interessante Gegenstände, die in den „Einzelberichten“, bzw. in den „Mitteilungen“ eingehend behandelt werden, zurückkommen.

### II. Die Wasserbau- und Schifffahrts-Ausstellung.

In den Nebenräumen des Kongreßgebäudes (städtische Tonhalle) waren zahlreiche Pläne und Modelle von Hafen- und Kanalbauten, Ausrüstung derselben, Schleusenanlagen und deren Details, Bagger, Schlepp- und Dampfschiffe u. s. w. ausgestellt, welche wegen ihrer Reichhaltigkeit allgemeine Anerkennung fanden. Der betreffende Katalog umfaßte 309 Nummern, wovon selbstverständlich der Hauptanteil auf Deutschland mit 221 Nummern entfällt; nach Deutschland folgt Österreich mit 57 Objekten, von denen hauptsächlich die zum erstenmale seitens des Handelsministeriums ausgestellten General- und Typenpläne der projektierten österreichischen Schifffahrtskanäle, die Modelle der Wehr- und Schleusenanlagen der Moldau- und Elbe-Kanalisierung, die Projekte des Donau-Moldau-Elbe-Kanal-Komitees und die Modelle der Ersten k. k. priv. Donau-Dampfschiffahrts-Gesellschaft hervorzuheben sind. Insbesondere erregten die betriebsfähigen Modelle des Schützenwehres der vierten Moldau-Staustufe bei Mirowie, die Mayer'schen Horizontal-schützen, die abgetreppten Floßschleusen u. s. w. das größte Interesse der Fachleute. Mit großer Genugtuung konnte konstatiert werden, daß die österreichischen Ingenieure auf diesem, erst seit wenigen Jahren kultivierten Gebiete nicht nur Mustergiltiges leisteten, sondern auch bereits bahnbrechend vorgehen.

Leider war die zur Verfügung stehende Zeit, vorausgesetzt, daß man den Verhandlungen in den Abteilungen beiwohnte, viel zu kurz, um den fachlichen Wert dieser Ausstellung gebührend würdigen zu können; der Kongreßleitung muß jedoch die vollste Anerkennung auch für diese Ausstellung, die äußerst instruktiv und anregend war, ausgesprochen werden.



### III. Fachwissenschaftliche Ausflüge.

Die theoretischen Erörterungen in den Kongreßsitzungen, die Ausstellung von Plänen und Modellen in den Nebenräumen fanden eine äußerst gelungene praktische Ergänzung in den fachwissenschaftlichen Ausflügen. Ich werde diese Ausflüge der Reihe nach, wie sie durchgeführt wurden, also ohne Rücksicht auf den technischen Charakter der besichtigten Objekte, in Kürze erwähnen und nur bei jenen länger verweilen, die unser besonderes Interesse wachriefen.

Zunächst wurde der erst im Vorjahre eröffnete Düsseldorfer Hafen besucht. Derselbe liegt strom-

figuriert, während Sand, Kies, Erde u. s. w. an zweiter Stelle mit 70.000 t, Getreide mit 58.000 t an dritter Stelle kommt.

Bekanntlich fand im laufenden Jahre in Düsseldorf auch eine Industrie-Ausstellung Westfalens und der Rheinprovinz statt, welche ein überwältigendes Bild der Leistungen dieser Provinzen dem Besucher vor Augen führte. Es genügt ja, einfach nur einige Aussteller, wie F. Krupp, Bochum, Hörde, Gutehoffnungshütte u. s. w., zu nennen, um die Bedeutung und Reichhaltigkeit der ausgestellten Objekte richtig abzuwägen.

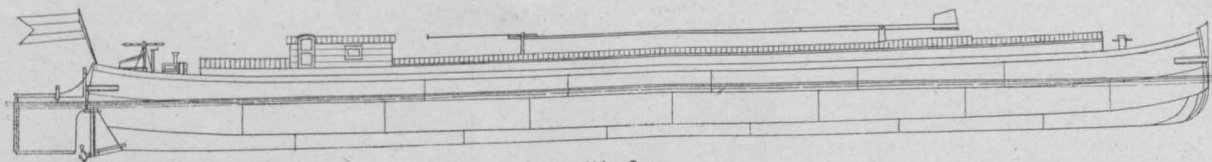


Abb. 2.

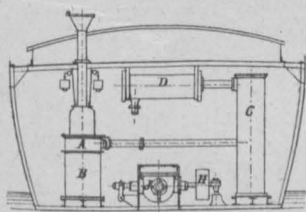


Abb. 3.

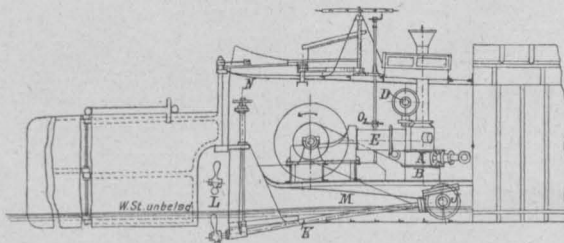


Abb. 4.

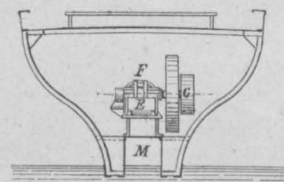


Abb. 5.

aufwärts, südlich der Stadt, und wurde zum größten Teile in das rechte Rheinufer eingeschnitten. Dem Eingange zunächst liegt das Zollhafenbecken, welchem sich der Freihafen anschließt; weiter oberhalb befinden sich noch zwei weitere Becken. Unterhalb des Zollhafens befindet

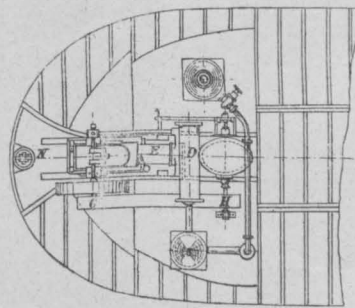


Abb. 6.

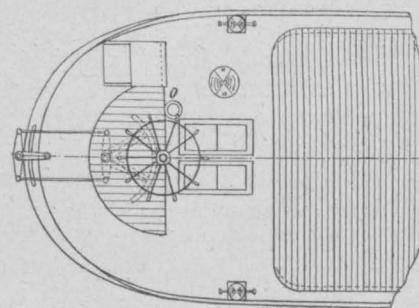


Abb. 7.

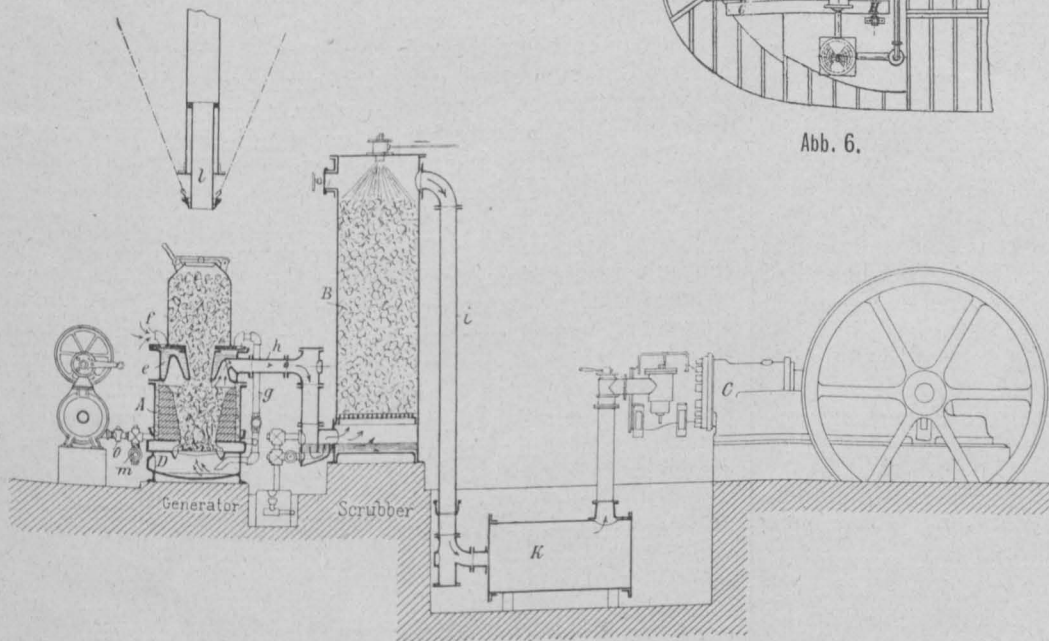


Abb. 8.

Ein relativ kleines Objekt, welches den meisten Besuchern der Ausstellung vollkommen entging, erregte jedoch ganz besonders mein Interesse, nämlich das von der Deutzer Gasmotorenfabrik ausgestellte sogenannte Sauggas-Motorboot „Haldy I“ (siehe nebenstehende Abb. 2—7). Obgleich nämlich die Frage des Schiffahrtsbetriebes auf unseren künftigen Kanälen augenblicklich scheinbar noch nicht akut ist, so bin ich in dieser Beziehung doch anderer Ansicht, denn die Dimensionierung und die Art der Ausführung mancher Bauten

hängt innig mit der Art des Betriebes zusammen. Ich nenne beispielsweise nur den Treidelweg, der für den Pferdezug oder für den elektrischen Lokomotivbetrieb oder auch für beide Betriebsarten gleichzeitig einzurichten ist. Der Betrieb mit Schraubenbooten ist in dieser Beziehung bei weitem unabhängiger, denn er bedarf keines Treidelweges und keiner eigenen Kraftstation, dafür wird jedoch die Kanalsohle, wenn sie nicht tief genug liegt, durch die Wirbelbewegungen der Schraube angegriffen. Auf den lothringischen

sich der Petroleumhafen. Selbstverständlich sind alle Hafenufer mit Bahn- und Krangelisen ausgerüstet und mit dem Hafenbahnhofe verbunden; die meisten Ladekrane werden elektrisch betrieben. Die Größe des ganzen Hafenwasserspiegels erreicht 80 ha. Die Herstellungskosten stellten sich auf 10 Mill. Mark, welche von der Stadt Düsseldorf getragen wurden, in deren Händen auch die Hafenverwaltung ruht. Der Gesamt-Güterverkehr betrug im Jahre 1901 bereits 583.000 t, worin das Holz allein mit 144.000 t

Kanälen verkehren bereits seit  $1\frac{1}{4}$  Jahren mehrere der eben erwähnten Sauggas-Motorboote zur größten Zufriedenheit ihrer Eigentümer; derartige Motorboote scheinen mir, wegen ihrer ganz außergewöhnlich niedrigen Betriebskosten berufen zu sein, den gegenwärtig gebräuchlichen mechanischen Betriebsarten auf den künstlichen Wasserstraßen — insbesondere auf solchen mit geringerem Verkehre — erfolgreich entgegenzutreten zu können. Dies der Grund, warum ich näher darauf einzugehen mich für verpflichtet erachte.

Unter Generatorgas versteht man ein Heizgas, welches durch Einblasen von Luft und Wasserdampf in glühende Kohle erzeugt wird. Die Sauggasanlage besteht im wesentlichen aus dem Generator *A* (siehe umstehende Abb. 8), dem Reiniger *B*, dem Gastopf *k* und dem Motor *C*, welche Apparate untereinander durch die Rohrleitungen *i* und *h* verbunden sind. Der Generator wird durch einen zylindrischen, mit Kohle oder Koks gefüllten Schachtofen gebildet, welcher unten einen Rost, oben einen Fülltrichter für einen größeren Kohlenvorrat enthält. Der untere Teil des letzteren wird von einer nach der Atmosphäre offenen, mit Wasser gefüllten Verdampferschale umschlossen, welche teils durch die strahlende Wärme der Kohle, teils durch die abziehenden heißen Gase geheizt wird. Es sei angenommen, daß die Anlage im Betriebe, d. h. der Skrubber *B* und die Rohrleitungen mit Gas gefüllt und der Motor *C* in vollem Gange ist. Bei jeder Saugperiode wird der Motor eine gewisse Menge Gas aus der Leitung absaugen und dadurch in derselben eine Depression hervorrufen; diese teilt sich erst dem Skrubber *B*, dann dem Generator *A*, dann durch dessen Kohlschicht dem Aschenkasten *D* und schließlich durch das Verbindungsrohr *g* der Verdampfungsschale *e* mit. Infolgedessen tritt Luft von außen durch den Stutzen *f* in die Schale *e* ein, streicht über den heißen Wasserspiegel, reichert sich hier infolge Verdunstung des Wassers mit Wasserdämpfen an und gelangt mit diesen beladen durch das Rohr *g* in den Aschenkasten *D* und durch den Rost in die glühende Brennstoffsäule des Generators, wo sie sich in Generatorgas umsetzt. Durch den Sauerstoff der Luft verbrennt nämlich die Kohle zu Kohlenoxyd, während gleichzeitig der Wasserdampf mit der glühenden Kohle in Wassergas umgewandelt wird. Das noch heiße Generatorgas tritt dann durch das Rohr *h* in den Skrubber *B*, wo es ein mit Wasser berieseltes Koksfilter durchstreichen muß und dadurch gekühlt und gereinigt wird. Durch das Rohr *i* und den kleinen Ausgleichtopf *k* fließt das Gas alsdann dem Motor zu. Der Wasserspiegel in der Verdampferschale *e* wird durch einen stetigen Zufluß und durch einen Überlauf auf gleichbleibender Höhe erhalten; das überlaufende Wasser tritt durch ein kleines, vor dem Rohre *g* sichtbares Röhrchen in den Aschenkasten, wo es verdampft. In den Betriebspausen wird der Deckel des Generators geöffnet und der Kamin *l* niedergelassen, um nach Öffnen des Hahnes *m* einen geringen Luftzug, der die Kohlen in schwacher Glut erhält, zu erzeugen.

Von großer Wichtigkeit ist bei dem neuen Schiff, daß die Bedienung des Motors und Generators eine verschwindend kleine Zeitdauer in Anspruch nimmt; die Bedienung beschränkt sich darauf, daß der Schiffer in Zwischenräumen von ungefähr fünf Stunden in einen neben seinem Platze am Steuerruder befindlichen Trichter einen Eimer Anthrazit oder Koks nachfüllt, abends beim Aufhören der Fahrt die geringe Aschenbildung vom Roste entfernt und morgens vor Beginn der Fahrt wenige Minuten das noch vorhandene Feuer durch einen Ventilator verstärkt; der Verbrauch in den Ruhepausen, an Schleusen, an Ladeplätzen u. s. w. sowie über Nacht ist sehr gering, da der glühende Anthrazit fast unter Luftabschluß sich befindet und infolgedessen nur wenig Kohlenstoff verzehrt. Außerdem ist die glühende Schichte nur von geringer Höhe, so daß selbst ein Aus-

brennen dieser Schichte keine großen Unkosten verursacht. Der Motor selbst besitzt automatische Schmierung und Geschwindigkeits-Regulator, so daß auch nach der Richtung hin für große Zeitersparnis in der Bedienung gesorgt ist.

Der Einbau eines solchen Sauggas-Motors in den Schiffskörper erfolgt gewöhnlich in der Weise, daß der Generator auf der einen, der Reiniger auf der anderen Seite der mittschiffs stehenden Maschine untergebracht wird. Bei den flachbodigen Kanalschiffen ist die Anwendung von horizontalen Maschinen geboten, weil die Bodenkonstruktion sich zur Aufnahme der Vertikalkräfte nicht eignet. Das Einfüllrohr für die Kohle reicht bis zum Deck hinauf. Durch dieses Rohr wird in längeren Zeiträumen Kohle eingeworfen.

Eine weitere Neuerung liegt in der heb- und senkbaren Drehflügelschraube, welche der Deutzer Fabrik patentiert wurde.

Was zunächst die Konstruktion der Drehflügelschraube selbst anbelangt, wie sie auch bei fester Lagerung der Schraubenwelle, also für Fluß- und Seeschiffe, ausgeführt wird, so ist jeder der beiden Schraubenflügel auf der Innenseite mit einem Zahnsegment versehen. Beide Zahnsegmente greifen in zwei gabelförmig verbundene Zahnstangen, welche einerseits in der Nabe, andererseits an einem in diese eingesetzten Zwischenstück geführt werden. Das letztere enthält gleichzeitig ein Endlager für die beiden Schraubenflügel, so daß die Zahnsegmente zwischen zwei Lagerstellen liegen. Die Verschiebung des Zahnstangenbügels geschieht durch eine in denselben eingeschraubte Stange, die sich in der hohlen Schiffswelle führt.

Um die Schraube zu heben und zu senken, ist die Schraubenwelle um eine horizontale, querschiffsliegende Achse drehbar gemacht. Zu diesem Zwecke ist das Kammlager in ein Kugelgehäuse eingebaut, welches lagerschalenartig je einen mit den Wänden des Schiffskanals fest verbundenen Zapfen umfaßt. Der Antrieb der Schraubenwelle erfolgt mittels Kegelräder von einer durch genannten festen Zapfen zentral hindurchgeführten Antriebsachse aus. An das Kammlager schließt sich ein langes, die Schraubenwelle umgebendes Stopfbüchsenrohr. Auf diese Weise ist das Innere des Kugelgehäuses vollständig vom Wasser abgeschlossen, und es können Zahnräder und Lager vorzüglich unter Öl gehalten werden. Das Stopfbüchsenrohr ist nahe an seinem Ende in einer vertikalen Gleitbahn geführt und wird hier von der Windevorrichtung gefaßt, um die Schraubenwelle vom Schiffsinnern aus zu heben und zu senken. Die zur Umsteuerung der Flügel nötige Verschiebung der Steuerstange geschieht durch einen Winkelhebel im Kugelgehäuse, der von einer im Innern der Antriebsachse geführten Stange aus bewegt wird. Auf diese Weise kann das Verstellen der Schraubenflügel bei jeder beliebigen Lage der Schraubenwelle, auch während des Betriebes, erfolgen.

Die Anordnung der heb- und senkbaren Schraube ist aus der Forderung entstanden, bei Leerfahrt und Fahrt mit voller Ladung jeweils eine Schraube zur Verfügung zu haben, die vollständig vom Wasser bedeckt ist.

Der von anderer Seite gewählte Ausweg, zwei kleine Schrauben möglichst tief im Hinterschiff anzubringen, ist lediglich ein Notbehelf aus folgenden Gründen:

1. sind die tief und auswärts sitzenden Schrauben beim Berühren der Böschungen des Kanals, was im Falle von Seitenwind oder Kreuzen häufig vorkommt, leicht Beschädigungen, wie Flügelbrüchen und Wellenverbiegungen, ausgesetzt;

2. wählen die derart tiefsitzenden Schrauben Schlamm und Laub von der Sohle des Kanals auf. Mit Laub bewickelte Schraubenflügel haben bei erhöhtem Kraftverbrauch keine Zugkraft mehr;



3. tauchen die Schrauben bei leerfahrendem Schiffe nur zur Hälfte ins Wasser, haben infolgedessen einen sehr schlechten Nutzeffekt und leieren die Lager infolge der Stöße der von der Luft ins Wasser schlagenden Schraubenflügel aus.

Nachdem nun die technische Seite dieses Sauggas-Motors behandelt wurde, gehe ich zur wirtschaftlichen über, die gewiß auch von allgemeinem Interesse ist.

Das von der Deutzer Fabrik erbaute Benzinboot „Haldy II“ hatte sich als technisch brauchbar erwiesen. Auch die Konkurrenzfähigkeit gegenüber dem Pferdezug und den übrigen mechanischen Schiffzugsarten war für eine Reihe von Fällen außer Zweifel; jedoch wurden keine in solchem Maße durchschlagenden Ersparnisse erzielt, daß man die Einführung eines Benzin-, Petroleum- oder Leuchtgasmotors (welch letzterer auch für diese Zwecke angewendet worden ist) allgemein für die Kanalschiffahrt in sichere Aussicht stellen konnte. Nur in Holland, wo das Petroleum infolge seiner Steuerfreiheit besonders billig war, verschaffte sich der mit diesem Brennstoff betriebene Motor auch für die Kanalschiffahrt glatt Eingang, und es sind dorthin seitens der Gasmotoren-Fabrik Deutz mehrere hundert komplette Schiffsausrüstungen mit Petroleummotor geliefert worden. Für Deutschland und mehr noch für Frankreich war Benzin oder Petroleum für die allgemeinere Einführung zum Kanalschiffbetrieb zu teuer, wie folgende Rechnung zeigt:

Das Normalschiff der Wasserstraßen von Frankreich, Belgien, Elsaß-Lothringen und zum Teile Holland, die sogenannte „Péniche“, ein Schiff von rund 275 t Tragfähigkeit, 38.5 m Länge und 5 m Breite und 1.8 m Tiefgang, braucht bei einer Fahrgeschwindigkeit von 3 km pro Stunde per Schiffskilometer bei Schraubenantrieb 4–5 PS/Std.; diese kosten an Brennmaterial bei Betrieb durch Benzin oder Petroleum in Deutschland 40 bis 50 Pfg., in Frankreich etwas mehr. Berücksichtigt man daher noch das hohe Anlagekapital und die dafür erforderlichen Abschreibungen und Reparaturen, so nähern sich die Kosten pro Schiffskilometer tatsächlich ziemlich denen des Pferde-zuges. Als Vorteile bleiben dann allerdings immer noch die Unabhängigkeit des Schiffes sowie die größere Fahrgeschwindigkeit. Trotzdem sind diese Vorteile nicht derart, daß man daraufhin eine allgemeine Einführung des Motors mit flüssigen Brennstoffen in die Kanalschiffahrt voraussetzen könnte.

Erst die seit den letzten zwei Jahren für stationäre Anlagen sich schnell verbreitenden Sauggeneratoren haben ein Mittel an die Hand gegeben, das teure Petroleum oder Benzin auch für die Kanalschiffahrt durch ein viel billigeres Gas zu ersetzen. Die Kraftkostenfrage nimmt nunmehr eine gänzlich veränderte Gestalt an. Während die Petroleum- und Benzinmotoren noch für die 4–5 PS/Std. pro Schiffskilometer 40 bis 50 Pfg. Brennmaterial verbrauchen, sinkt dieser Betrag auf 6 bis 9 Pfg. bei Anwendung eines Sauggenerators herab, d. h. die Kraftkosten, die bisher schon so waren, daß sie die Konkurrenz des Pferde-zuges aushalten konnten, gehen nunmehr mit einem Schlage auf ein Sechstel bis ein Siebentel herab!

Die Ausführung des früher beschriebenen Bootes „Haldy I“ als ersten Sauggas-Bootes muß daher als ein wirtschaftliches Ereignis auf dem Gebiete der Kanalschiffahrt angesehen werden.

Nach Ansicht der Firma Deutz suchten die teuren Anlagekosten aller Schiffzugssysteme mit zentraler Kraftherzeugung und Verteilung darin ihre Lebensfähigkeit, daß die zentrale Kraftherzeugung im großen billiger war als die über viele Stellen zerstreute mit zahlreichen kleinen Kraftherzeugern. Die neuen Sauggas-Anlagen arbeiten nun aber schon bei den in

Frage kommenden Leistungen von 10 bis 50 PS so ökonomisch, daß sie es an Brennmaterialkosten mit jeder größten Dampfmaschinen-Anlage aufnehmen.

Berücksichtigt man dabei, daß die von der Sauggas-Anlage entwickelte Kraft direkt im Schiff verfügbar ist, während die elektrische Kraftherzeugung von der Kraftzentrale bis zum Schiff nochmals Verluste in Dynamos, Leitungen, Motoren und mechanischen Übersetzungen im Betrage von mindestens 35% erleidet, so ist nach Ansicht der Deutzer Firma eine Konkurrenz des elektrischen Schiffszuges nicht leicht möglich.

Während dem elektrischen Schleppwagen loco Kanal-ufer die Kilowattstunde billigstens zu dem Preise angeliefert werden kann, wie sie die elektrischen Bahnen der größeren Städte beziehen, nämlich zu ca. 12 Pfg., d. h. die Pferdekraftstunde zu ca. 10.5 Pfg., leistet die Sauggas-Anlage die gleiche Pferdekraftstunde in Fortzugsarbeit (selbst bei einem Wirkungsgrad der Schraube von nur 50% desjenigen der Lokomotive und bei einem Anthrazitpreise von M 30) für 3½ Pfg., also für den dritten Teil!

Deutz hebt als besonders wertvoll für den Schiffer gegenüber dem elektrischen Schiffzuge die völlige Unabhängigkeit des Sauggas-Schiffes hervor. Wo letzteres nur immer Fahrwasser findet, kann es von seiner Kraftanlage Gebrauch machen, und zwar zu jeder Zeit; findet es eines Tages auf der einen Wasserstraße keinen lohnenden Verdienst mehr, geht es auf eine andere über. Vermöge seiner geringen Kraftkosten kann es selbst bei kleinen Frachten noch gewinnbringend fahren; in Häfen, auf Flußstrecken und dergl. ist es selbständig beweglich. Die Deutzer Firma lieferte bereits 53 Personen- und 210 Schleppmotorboote mit zusammen 3100 PS, welche zur größten Zufriedenheit arbeiten sollen.

Das in Düsseldorf den Kongreßmitgliedern vorgeführte Kanalschiff „Gebr. Haldy I“ verbraucht an Zugkosten, einschließlich Zins und Amortisation, 15 bis 20 Pfg. pro Schiffskilometer oder 0.06 bis 0.075 Pfg. pro Tonnenkilometer = 0.07 bis 0.088 h und erzielt damit eine wirtschaftliche Leistung, wie sie von irgend einem anderen System bis jetzt auch nicht annähernd erreicht wurde. Wenn sich diese Ziffern, die sich durch ihre Niedrigkeit gegenüber allen anderen Motoren auszeichnen, bewahrheiten, und ich habe kein Recht, daran zu zweifeln, umso weniger, als die bestrenommierte Firma Deutz die volle Garantie für die angeführten Betriebsziffern übernimmt, so stehen wir tatsächlich vor einem tief eingreifenden wirtschaftlichen Ereignis. Nicht nur der Schiffsbetrieb auf Kanälen gewänne damit eine ganz gewaltige Konkurrenzfähigkeit, in noch viel höherem Maße käme dies hunderttausenden von Kleinindustrien zugute.

Die Verteidiger der elektrischen Traktion werden wahrscheinlich Stellung gegen diese Angaben nehmen. In wirtschaftlicher Beziehung ist nämlich hervorzuheben, daß im allgemeinen eine elektrische Schleppanlage, die sich längs eines Kanals hinzieht, auch noch ganz bedeutende indirekte Vorteile im Gefolge hat, deren Wert wahrscheinlich größer sein dürfte als die Verbilligung der reinen Schiffzugskosten. In erster Linie ist auf die Regelmäßigkeit in der Beförderung der Schiffe hinzuweisen, welche durch eine stramme Organisation erzielt wird, so daß dem Handelsstande und der Industrie gesicherte Lieferfristen geboten werden können. Gegenüber dem Pferdezuge tritt auch die größere Schnelligkeit in der Beförderung der Schiffe in den Vordergrund, ein Vorteil, der sich in einer namhaften Steigerung der Reisen pro Saison, daher auch in einer besseren Verzinsung des in den Schiffen angelegten Kapitals dokumentiert.

Als indirekte Vorteile sind anzuführen:

a) Die Möglichkeit der elektrischen Beleuchtung, wodurch der Nachtbetrieb eingeführt werden und dadurch die Leistungsfähigkeit eines bestehenden Kanales und seiner Fahrbetriebsmittel sozusagen verdoppelt werden können.

b) Die elektrischen Kraftstationen können derart angelegt und eingerichtet werden, daß längs des ganzen Kanales auf eine ziemlich bedeutende Entfernung links und rechts in das Land hinein elektrische Kraft und Licht abgegeben werden können. Diese Möglichkeit bietet gewiß den Anreiz zur Anlage von Fabriken und Klein-Industrie längs des Kanales, umso mehr, als der letztere denselben die Rohstoffe billig zuführt.

Die elektrischen Zentralstationen würden auf diese Weise anfänglich den Kern für Industrieanlagen bilden. Auch die Landwirtschaft könnte an diesen Vorteilen teilnehmen und ihre Maschinen elektrisch betreiben, zum mindesten aber Bewässerung durch elektrisch angetriebene Pumpen besorgen u. s. w. Aber auch in wirtschaftlicher und sozialer Beziehung wird sich die Dezentralisierung von Industriestätten wohlthätig erweisen.

Bei dieser Gelegenheit fühle ich mich verpflichtet, von dem Erfolge, welchen die Firma Siemens & Halske bei dem von der Teltower Kreisregierung im laufenden Jahre veranstalteten Wettbewerbe verschiedener Schiffszugsysteme auf dem Teltower Kanale errungen, Mitteilung zu machen. Die genannte Firma ging als Siegerin hervor, und glaube ich wohl, den Herren das Ergebnis dieses Wettbewerbes durch nachstehende Zahlen, welche ich der besonderen Freundlichkeit der hiesigen Firma zu verdanken habe, illustrieren zu dürfen.

Die Versuche wurden in zweierlei Weise abgeführt, nämlich mit elektrischen Lokomotiven, die auf dem Treppelwege verlegtem Geleise laufen, und mit Schrauben-Schleppbooten, denen der elektrische Strom durch Oberleitung zugeführt wird.

Sehr eingehende Zusammenstellungen über die Anlage- und Betriebskosten führten zu folgenden Ziffern:

I. Für einen Verkehr von jährlich  $1\frac{1}{2}$  Mill. t.

a) Lokomotivbetrieb pro t/km . . . . . Pfg. 0·8,  
b) Bootsbetrieb " " " " " " 1·03.

II. Für einen Verkehr von jährlich  $4\frac{1}{2}$  Mill. t.

a) Lokomotivbetrieb per t/km . . . . . Pfg. 0·45,  
b) Bootsbetrieb " " " " " " 0·64.

In diesen Ziffern ist auf eine 4% Verzinsung des Anlagekapitals Rücksicht genommen.

Die hiesige Firma Siemens & Halske, welche über so ausgezeichnete Ingenieure verfügt, wird gewiß nicht verfehlen, über die äußerst lehrreichen Versuchsergebnisse, welche mit dem elektrischen Schiffszuge auf dem Teltower Kanale erzielt wurden, in unserem Vereine, im Interesse der für uns so wichtigen Frage, Mitteilung zu machen, und ich benütze diese Gelegenheit, der genannten Firma für ihr äußerst liebenswürdiges Entgegenkommen durch Überlassung von Protokoll-Abschriften und zahlreichen Blaupausen, von denen ich einige hier ausstellen konnte, den besten Dank auszusprechen.

An dieser Stelle erachte ich auch für angezeigt, die Bestrebungen der Watt-Akkumulatorenwerke in Zehdenik auf Einführung des Akkumulatorenbetriebes für Kanalfahrzeuge zu erwähnen. Die von der genannten Firma erzeugten Trockenzellen setzen die direkte mit Schiffschraube verbundene Dynamomaschine in Tätigkeit. Im Jahre 1901 wurde ein Oderkahn von 97 t Tragfähigkeit mit einer solchen Akkumulatoren-Einrichtung ausgestattet; diese letztere wiegt 6·2 t und genügt für einen Kraftbedarf von 50 Fahrstunden. Ein weiterer Versuch wurde im gleichen Jahre mit einem Finowkahn von 175 t Tragfähig-

keit gemacht, der gleichfalls zur Zufriedenheit ausgefallen sein soll. Die tonnenkilometrischen Kosten hängen selbstverständlich von der Gesamtausnutzung eines Schiffes ab, d. h. von der Geschwindigkeit der einzelnen Fahrten, ob bei diesen Fahrten die Tragfähigkeit voll oder nur zum Teil ausgenutzt wird, die Zeit, während welcher das Fahrzeug im Jahr in Betrieb ist. Nach Angabe der Wattwerke betragen diese Betriebskosten, inklusive einer 10% Verzinsung und Amortisation, eines Finowkahnes von der erwähnten Größe pro t/km:

1. bei einer durchschnittlichen Fahrgeschwindigkeit von 3·6 km pro Stunde und bei voller Ladung und bei rund 4000 km Jahresstrecke . . . . . Pfg. 0·4;

2. diese Kosten reduzieren sich bei einer Fahrgeschwindigkeit von nur 2·5 km auf . . . . . Pfg. 0·15.

Solche Akkumulatorenboote sind selbstredend nur auf Kanalsrecken verwendbar, wo sich elektrische Ladestationen befinden. Gewiß nicht mit Unrecht wird dieser Betriebsart der Vorwurf gemacht, daß die Akkumulatoren viel zu schwer sind und dieserhalb die nutzbare Tragfähigkeit der Schiffe zu stark verringern.

Die Wattwerke verwenden auch kleine Zellenboote bei den Schleusen, u. zw. in der Weise, daß sie die ankommenden Boote in die Schleuse hineindrücken, bzw. herausziehen, wodurch die Zeit zur Schleusenpassage ganz bedeutend abgekürzt wird.

Sie entschuldigen, meine Herren, wenn ich bei dem Kapitel „Schiffszug“ etwas länger verweile, doch ist diese Frage für unsere zukünftigen Kanäle von ganz besonderem Interesse.

Die erste und wichtigste Bedingung für den mechanischen Schiffszug ist die, daß die Zugkosten möglichst niedrig zu stehen kommen. Als oberste Grenze kann der Preis des Pferdeuges gelten, wenn damit auch der Vorteil einer größeren Geschwindigkeit verbunden ist. Die mittleren Pferdezugskosten stellen sich bekanntlich auf Pfg. 0·3 = h 3·5 per t/km. Mit Rücksicht auf die möglichste Verbilligung der Zugkosten ist die Höhe der Anlagekosten zu beurteilen; einen ganz erheblichen Einfluß üben aber auch die Kosten der Bedienung des Zugapparates aus. Es ist aus letzterem Grunde das Verlangen gerechtfertigt, daß dem Schiffer die Bedienung des Zugapparates, also ohne Zuhilfenahme eines Maschinisten, übertragen werden könne. Neben diesen Gesichtspunkten kommen auch rein maschinen-technische, nämlich der Nutzeffekt der maschinellen Anlage, in Betracht; ferner Einfachheit der Konstruktion, Zugänglichkeit aller Teile, bequeme Anordnung der zur Regulierung der Arbeitsleistung erforderlichen Teile u. s. w.

Von den bisher auf französischen und belgischen Kanälen seit längerer Zeit in Verwendung stehenden und teilweise projektierten Traktionsmethoden sind zu erwähnen:

a) elektrisch betriebene Motorschiffe auf dem Burgunder-Kanal von Ing. Galliot;

b) elektrisch angetriebene Schleppboote auf dem Kanal Charleroi von Génard;

c) de Bovet und Büßer machten den Vorschlag, mittels eines Elektromotors eine Kettentrommel in Bewegung zu setzen, über welche die auf der Kanalsohle liegende Kette gewickelt wird;

d) Galliot-Büßer schlagen vor, statt der Kette die Schiffsschraube zu setzen und diese samt ihrem elektrischen Antriebe in das Steuerruder zu verlegen;

e) Galliot-Denifle benützen seit zirka  $4\frac{1}{2}$  Jahren auf dem Air- und Deûle-Kanal in einer Ausdehnung von zirka 100 km dreirädrige, auf dem Treidelwege laufende Motorwagen, denen der Strom durch eine Landleitung zugeführt wird. Derartige Motorwagen, elektrische Pferde genannt, sind gegenwärtig zirka 100 Stück in Verwendung. Ich kann nicht umhin, bei diesem Anlasse darauf



hinzuweisen, daß bereits im Jahre 1892 ein österr. Ingenieur, H. Wollheim aus Wien, den Vorschlag eines dreirädrigen Motorwagens auf dem Leinpfade, bezw. vierrädrig, wenn Schienen verlegt werden, machte. Allerdings dachte sich Wollheim die Stromzuführung durch eine auf dem geschleppten Schiffe sich befindliche Akkumulatorenbatterie. Ich habe diesbezüglich auch seinerzeit in unserem Vereine Mitteilung gemacht;

f) Ober-Ingenieur Köttgen der Berliner Firma Siemens & Halske schlug eine nur auf einer auf dem Treidelwege verlegten Schiene laufende elektrische Lokomotive vor. Auf dem Finow-Kanale wurden vor drei Jahren diesbezügliche Versuche zur größten Zufriedenheit durchgeführt; ich werde einige diesbezügliche Lichtbilder vorzuführen die Ehre haben;

g) Feldmann in Elberfeld schlägt Lokomotiven mit drei Schienen vor, von denen zwei in schmaler Spur

als Laufschiene, die dritte Schiene jedoch landseitig als Gegenschiene zur Verwendung gelangt.

Die Herren sehen aus diesen kurzen Mitteilungen, daß die Frage des elektrischen Schiffszuges noch nicht in vollkommener Weise gelöst ist, daß jedoch in den verschiedenen Ländern der Lösung dieser Frage das größte Interesse entgegengebracht wird. Zum Schlusse dieses Kapitels kann ich den Herren noch mitteilen, daß auf Vorschlag der Teltow-Kanalverwaltung die drei zuständigen Minister der öffentlichen Arbeiten, des Handels und des Innern beschlossen haben, auf dem Teltow-Kanale den elektrischen Schiffszug obligatorisch für alle Fahrzeuge einzuführen, und um das beste System hierfür zu erlangen, wurde das bereits früher erwähnte Preisausschreiben erlassen.

(Schluss folgt.)

### Kleine technische Mitteilungen.

**Der äußere Verputz des Bruchsteinmauerwerks in der gotischen Epoche.** Wie ein äußerer Mauerverputz vor vier- bis fünfhundert Jahren ausgesehen haben mag, bezw. wie die Behandlung der Bruchsteinfläche war, wird wohl niemand mit Bestimmtheit angeben können, da derselbe in einer so langen Zeit wohl wiederholt erneuert werden mußte, es sei denn, daß man das Verfahren urkundlich nachweisen kann oder daß man eine Stelle entdeckt, die durch Schutz gegen die äußeren Witterungsverhältnisse unversehrt und unberührt erhalten blieb.

Eine solche Stelle fand ich vor einigen Jahren bei Gelegenheit einer Aufnahme der gotischen Kirche in der Ramsau, bezw. Hainfeld. Es steht dort nämlich ein Strebeböfeler auf einer Gurte des Sakristeigewölbes; und um mich über die Konstruktion informieren zu können, ließ ich das Dach aufdecken. Westlich neben der Sakristei am Langschiffe der Kirche ist nun eine Kapelle angebaut, die noch streng gotische Formen zeigt, und jeder nahm an, daß sie zugleich mit der Kirche ausgeführt wurde; dies ist aber nicht der Fall gewesen, denn unter dem Dache zeigt sich der wohlerhaltene Teil einer kolossalen Gewandfigur, woran die Beinpartien noch sichtbar sind, während die Fußpartien und der Boden durch den Kapellenbau verschwanden. Daraus geht hervor, daß die Kapelle nachträglich, aber noch in der gotischen Epoche angebaut wurde. Neben diesem Figurenfragment findet sich aber auch noch der wohlerhaltene Mauerverputz in ursprünglicher Technik. Dieser glatte Mauerverputz erstreckt sich aber nicht über die ganze Mauerfläche, sondern nur soweit als kleinere Bruchsteinpartien zur Vermauerung kamen; die großen Bruchsteine, unregelmäßig über die Fläche verteilt, blieben ganz frei vom Mörtelverputz. Durch diese Technik erscheint die Fläche scheckig, was mich aber, da der Mörtel nicht weiß war, sondern (wahrscheinlich durch das Alter) einen gelblichen Ton zeigte, durchaus nicht störte. Diese Art der Putzanwendung bei Bruchsteinmauerwerk im Oberbaue ist ungemein praktisch und dauerhaft, da ja auf größeren Steinflächen der Putz bekanntlich schlecht haftet; der Maurer arbeitet sich auch leichter, indem die größeren Bruchsteine in die Flucht der behauenen Werkstücke zu liegen kommen; letztere können auch um die äußere Putzstärke schwächer werden, was eine Verbilligung bewirkt. Es dürfte sich lohnen, diese beim Oberbaue angewendete alte Technik bei Nutzbauten u. s. w. wieder in Anwendung zu bringen, wobei man eventuell dem Putz in der Masse eine Färbung gibt, die dem Lokaltone des Bruchsteines verwandt ist.

D. Avanzo.

**Der Assuan-Damm und das Assiout-Wehr.** Anlässlich der offiziellen Eröffnung der großen Reservoiranlagen am Nil, welche am 10. v. M. von dem Khedive und dem Herzog von Connaught vorgenommen wurde, bringt „The Engineer“ eine eingehende, umfassende Geschichte des ganzen Unternehmens, der wir folgende Daten entnehmen.

Die zwei eben vollendeten Regulatoren sind die ersten in einer Kette von Werken, welche man in dem Niltale zu bauen beabsichtigt. Außer dem schon von den alten Pharaonen errichteten Moeris-See

wird der Tana-See an der Quelle des Blauen Nils mit einer Wasserfläche von 3000 km<sup>2</sup> und einem Gebiete von beiläufig 18.000 km<sup>2</sup> imstande sein, 6.000.000.000 m<sup>3</sup> Wasser jährlich zu beschaffen. Der Viktoria- und der Albert-See an den Quellen des Weißen Nils, mit der Gesamtwasserfläche von 4500 km<sup>2</sup> und einem Gebiete von 70.000 km<sup>2</sup> werden vermögen, 12.000.000.000 m<sup>3</sup> zu besorgen. Der Tana- und der Viktoria-See mit ihren Felsenschwellen und Überfällen an ihren Ausläufen werden es nicht erfordern, daß ihre Spiegel gehoben werden. Das Wasser wird ihnen entnommen werden, indem man die Schwellen erweitert oder sie niederschneidet oder Tunnels durchsticht. Bei dem Albert-See wird es nötig sein, den Spiegel um 1 bis 1¼ m durch ein Wehr bei seinem Auslasse zu heben. Im Anschlusse an diese Werke an den Quellen des Nils werden Regulierungsarbeiten am Weißen Nil selbst zwischen Gondokoro und Fashoda unternommen werden, damit das Wasser aus dem Albert-See nicht in den Sümpfen der nachbarlichen Gebiete verloren gehe, sondern bis nach Ägypten geführt werde. Sie werden aber auch dessen Eigenschaften verbessern.

In Jahren geringen Niederschlages während der Monate Mai und Juni kommt schädliches, stinkendes, grünes Wasser von den Sümpfen, die den Weißen Nil südlich vom No-See umgrenzen und sich 30 km abwärts bis zum Assuan-Damm erstrecken.

Bei dem Überflusse von Wasser vom Albert-See würde der No-See ein Reservoir von ungeheurem Fassungsraume werden, welches imstande wäre, mit Hilfe eines Wehres bei Tewfikieh oder bei Abu Zeid oder selbst möglicherweise mit Hilfe des sechsten Wasserfalles allein, den ganzen Bereich des Weißen Nils nördlich vom No-See bis zum Wasserstande des phänomenalen Jahres 1879 zu halten. Im Sommer jenes Jahres trat in Ägypten Hochwasser ein, welches niemals unter 1300 m<sup>3</sup> sek. fiel; das entspricht der Fähigkeit 16.000 km<sup>2</sup> im Sommer zu bewässern.

Die Minimal-Wassermenge, welche im Sommer erforderlich ist, um in Hinzufügung zur bestehenden Abgabe des Nils eine jährliche Bewässerung von ganz Ägypten zu sichern, ist 3.600.000.000 m<sup>3</sup> pro Jahr. Nach zweijährigem genauen Untersuchen und Vorbereiten von Plänen für ein Reservoir außerhalb des Niltales kam man überein, daß das Reservoir im Gerinne des Nils selbst liegen muß. Da der Nil in Ägypten einen sehr sanften Fall hat und eine außerordentlich große Menge von Geschiebe mitführt, mußte eine Konstruktion gewählt werden, welche dem Wasser keinen größeren Widerstand bietet als die Schwellen eines gewöhnlichen Kataraktes. Um das Reservoir gegen Verschlämmung zu sichern, versah man es mit einem genügend großen Schleusenwege. Als beste Baustelle für den Damm erwies sich der Kopf des Assuan-Falles; aber in dem internationalen Lande Ägypten mußten Entwurf und Wahl der Baustelle von einer internationalen Ingenieur-Kommission gebilligt werden. Es waren drei Baustellen vorgeschlagen: die Assuan-Baustelle von der Regierung, die Silsila- und die Kalabsha-Baustelle von der Société des Études du Nil. Die Assuan-Baustelle war fast 2000 m lang und ließ Öffnungen von 7 m Höhe und 2 m Weite mit 5 m breiten

Pfeilern zu, wobei Stoney-Tore gewählt wurden. Die anderen zwei Baustellen hatten nur 500 m Länge, waren für feste Dämme geeignet, jedoch für Schleusendämme mit den Ausmaßen von Assuan unwendbar. Um die Schleusendämme diesen Baustellen anzupassen, wurde es notwendig, die Pfeiler von 5 m auf 3 m Breite zu verringern und die Höhe der Öffnungen von 7 m auf 10 m zu vergrößern. Es durfte nur ein Entwurf für alle drei Baustellen verwendet werden; und infolgedessen mußte der Silsila- und der Kalabsha-Entwurf auf Assuan angewendet werden, da der von Assuan nicht auf die ersteren übertragen werden konnte. Der Grund hierfür war, daß, wenn ein Plan für Assuan und ein anderer für die übrigen zwei Baustellen vorgelegen wäre, die internationale Kommission darin eine Bevorzugung erblickt hätte und wahrscheinlich zu keinem Entschlusse gekommen wäre, wodurch die Entscheidung der Frage um ein weiteres Jahr verschoben worden wäre. Die folgenden Ereignisse bewiesen die Weisheit dieses Vorgehens. Die Pläne, der Bericht und die Gutachten wurden im Winter 1893–94 einer internationalen Kommission zugemittelt. Die Mehrheit derselben stimmte für die Assuan-Baustelle und nahm die Ausmaße von 7 m und 2 m für die Öffnungen und 5 m für die

Pfeiler an, bestand aber auf einem ununterbrochenen geraden Damm anstatt eines gekrümmten, wie er vom Generaldirektor gewählt wurde. Sie überstimmte den Einwand, daß es gewagt wäre, gesunden Fels auf solche Länge und in gerader Linie bei einem Materiale wie Granit zu erwarten, und ihre Entscheidung wurde gegen die Meinung des Generaldirektors angenommen.

Im Mai 1894 nahm der Generaldirektor wieder die Vermessungen und Tiefenuntersuchungen des Kataraktes vor und wählte endlich das gerade Längenprofil, nach welchem der Damm gebaut worden ist. Die Regierung, einem Sturme der öffentlichen Meinung gegen das vollständige Überschwemmen des Philae-Tempels durch das beabsichtigte Reservoir nachgebend, dessen Spiegel auf 30 m über 0 des Assuan-Niveaus zu liegen kommen und 2.500.000.000 m<sup>3</sup> fassen sollte, ordnete dem Generaldirektor an, einen Plan für ein Reservoir mit dem Spiegel 22 m über 0 von Assuan und einem Fassungsvermögen von 1.000.000.000 m<sup>3</sup> zu entwerfen. Das ist der Entwurf, entsprechend welchem der bestehende Damm gebaut worden ist. Der Plan wurde in den Jahren 1894–95 vorbereitet und lag unberührt bis im Jahre 1898 die Gelder aufgebracht wurden um das Werk zur Ausführung zu bringen. M. K.

## Vereins-Angelegenheiten.

### Fachgruppe für Elektrotechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 4. November 1902.

Herr Ober-Baurat K. v. Barth eröffnet die Sitzung und begrüßt die Versammlung zu Beginn der neuen Session; er macht Mitteilung von dem Beschlusse des Ausschusses, die Neuwahl desselben gleich zu Beginn der Session vorzunehmen. Der Vorsitzende gibt einen Ueberblick über die Entwicklung und die Tätigkeit der Fachgruppe in den beiden ersten Jahren ihres Bestehens; hieran schließt sich ein vom Schriftführer verlesener Bericht. Der Vorsitzende leitet hierauf die Neuwahl des Ausschusses mit der Wahl des Obmannes ein, aus welcher Wahl Herr Prof. Dr. Max Reithoffer hervorgeht. Letzterer übernimmt den Vorsitz, dankt für die auf ihn gefallene Wahl und gedenkt der Verdienste des zurücktretenden Obmannes, Herrn Ober-Baurat K. v. Barth. Im weiteren Verlaufe der Wahl werden Herr Ober-Baurat K. v. Barth zum Obmann-Stellvertreter, ferner die Herren Ingenieur Friedrich Drexler, Direktor Ludwig Gebhard, Dr. Julius Miesler, Baurat Emil Müller, Direktor Dr. Stern zu Ausschußmitgliedern gewählt. Zu Punkt 3 der Tagesordnung wird der Antrag des Ausschusses, die Zahl der Ausschußmitglieder von sieben auf zehn zu erhöhen, angenommen, derart, dass der Ausschuß sich nunmehr aus dem Obmann, dem Obmann-Stellvertreter und acht Ausschußmitgliedern zusammensetzt.

Hierauf hält Herr Direktor Ludwig Gebhard den angekündigten Vortrag: „Geschichte der elektrischen Blei-Akkumulatoren und deren Anwendung in der Praxis“. Der Vortragende leitet seine Ausführungen mit einer Darstellung der Vorgänge im Blei-Akkumulator ein, indem er die Polarisationserscheinungen einer aus Bleiplatten in verdünnter Schwefelsäure bestehenden Zelle schildert. Nach dieser Darlegung des Wesens der Blei-Akkumulatoren geht er zur Geschichte derselben über. Er erwähnt Sinstedens Entdeckung im Jahre 1854, dass eine Polarisationszelle mit Bleielektroden nach Unterbrechung des polarisierenden Stromes einen länger andauernden Strom abzugeben im Stande ist, welcher Tatsache erst von Planté in den Siebzigerjahren des verflossenen Jahrhunderts eingehendere Aufmerksamkeit geschenkt wurde. Planté haben wir das nach ihm benannte Formierungsverfahren zu verdanken, das aber auch noch nicht die rationelle Herstellung eines technisch brauchbaren Akkumulators gestattete. Einen weiteren Fortschritt in der Akkumulatorentechnik bedeutet die Erfindung Faures, wirksame Masse auf die Platten vorher in Form von Bleisalzen aufzutragen. Hiedurch wurde ein ganz neues Moment in die Fabrikation der Akkumulatoren gebracht, da der bisherige, umständliche, Jahre hindurch währende Formierungsprozess auf wenige Tage reduziert wurde. Eine weitere wichtige Verbesserung rührt von Sellon und Volekmar her, die zuerst Gitterplatten zur Aufnahme der Bleisalze verwendeten. Henry Tudor erkannte die Nachteile, die den Gitterplatten an-

hafteten; sein Verdienst ist es, ein System geschaffen zu haben, das die Vorteile des Faure-Akkumulators — das rasche Herstellungsverfahren — und des Planté-Akkumulators — die große Dauerhaftigkeit — vereinigt. Tudor, bzw. die Akkumulatorenfabriks-Aktiengesellschaft stellt auf den Platten zunächst eine Planté-Schicht durch ein etwa 2½ Monate dauerndes Formierungsverfahren her, trägt dann erst eine Schicht von Bleisalzen auf und unterzieht dann die Platte noch einem kurzen Formierungsprozesse, so dass die Fabrikation etwa drei Monate beansprucht. Eine Episode in der Entwicklung der Akkumulatorentechnik bilden die Traktions-Akkumulatoren, System Waddell. Entz. Diese mit Zink-Kalilauge-Kupfer arbeitenden Sekundärelemente haben jedoch den auf sie gesetzten Erwartungen in keiner Weise entsprochen. Henry Tudor verbesserte inzwischen seine Platte dadurch, dass er die Oberfläche derselben vergrößerte und das Formationsverfahren vereinfachte; es entstand die sogenannte Großoberflächenplatte. Der Vortragende erklärt, dass der Vorteil der Großoberflächenplatte gegenüber der Gitterplatte in der geringen Beanspruchung per Flächeneinheit liegt, was die Lebensdauer erhöht. Die negative Platte wird heute allgemein als Gitterplatte nach Faure-Sellon-Volekmar ausgeführt; auch sie erfuhr in den letzten Jahren Verbesserungen. In der Praxis unterscheidet man im allgemeinen zwischen stationären und transportablen Akkumulatoren. Hauptaufgabe der Akkumulatoren bei elektrischen Lichtanlagen ist es, ein rationelles Arbeiten der Maschinenanlage zu ermöglichen und eine Betriebsreserve zu bilden. Bei elektrischen Bahnen wirken sie als Pufferbatterien. Was dagegen die transportablen Akkumulatoren anlangt, so ist ein wichtiges Anwendungsgebiet derselben die elektrische Zugbeleuchtung; für Traktionszwecke dienen sie bei Automobilen, Straßenbahnen, Rangierlokomotiven, elektrischen Booten, auch auf Vollbahnen wurden Versuche mit elektrisch betriebenen Akkumulatorenwagen gemacht. Mit der Erwähnung der elektrischen Grubenlampen schließt der Vortragende seinen interessanten, beifällig aufgenommenen Vortrag, für welchen der Vorsitzende den Dank der Versammlung ausspricht.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 17. November 1902.

Der Vorsitzende bringt der Fachgruppe zur Kenntnis, daß dieselbe seitens der Vereinsleitung aufgefordert wurde, zwei Mitglieder in den Wettbewerbs-Ausschuß zu entsenden. Es wird beschlossen, hierfür die Herren Dr. Julius Miesler und Ing. Friedrich Ross namhaft zu machen. Der Vorsitzende macht ferner Mitteilung, daß sich der Ausschuß der Fachgruppe in seiner letzten Sitzung mit einer Zusage der Vereinsleitung befaßt habe, in der die Fachgruppe für Elektrotechnik aufgefordert wird, zu den Vorschlägen des Berliner Elektrotechnischen Vereines hinsichtlich Einführung einheitlicher Bezeichnungen der in den Formeln am häufigsten vorkommenden Größen Stellung zu nehmen. Der Ausschuß habe beschlossen, in dieser An-



gelegenheit an die Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure und den Wiener Elektrotechnischen Verein heranzutreten, um diese Frage gemeinsam zu beraten.

Hierauf hält Herr Frants Djörup den angekündigten Vortrag: „Die Weltausstellung in St. Louis“, der seinerzeit in der „Zeitschrift“ erscheinen wird. Der Obmann dankt dem Vortragenden für seine Ausführungen und schließt die Sitzung.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung am 1. Dezember 1902.

Der Vorsitzende bringt der Versammlung ein Einladungsschreiben der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zu den Fachgruppenabenden derselben, sowie ein Einladungsschreiben der Fachgruppe für Chemie zu dem am 17. Dezember stattfindenden Vortrage des Herrn Dr. C. Pomerantz: „Über die moderne Theorie der Lösungen“ zur Kenntnis. Es wird ferner beschlossen, für den Preisbewerbs-Ausschuß Herrn Ober-Baurat Hugo Koestler vorzuschlagen.

Der Vorsitzende ladet nun Herrn Ingenieur Josef Rothmüller ein, den angekündigten Vortrag über: „Elektrische Laufkräne“ zu halten.

Der Vortragende weist an einem Zahlen-Beispiele nach, welche Rentabilität der elektrische Betrieb gegenüber dem Handbetriebe bei großen Kränen bietet. In einer großen österreichischen Maschinenfabrik befinden sich derzeit acht Laufkräne zu 15.000 kg Tragfähigkeit, welche lebhaft benützt werden. Jeder dieser Kräne erfordert vier Mann zur Bedienung. Die Arbeitslöhne für jeden dieser Kräne betragen zusammen mindestens K 21. Würden diese Kräne für elektrischen Betrieb umgeändert, was leicht durchführbar wäre, nachdem Strom zur Verfügung steht, so würden die täglichen Betriebskosten, welche sich aus Lohn für den Kranführer, Strompreis, Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitales und Instandhaltung zusammensetzen, höchstens K 11 täglich betragen, demnach bei acht Kränen pro Jahr eine Ersparnis von K 24.000 resultieren. Häufig können die Facharbeiter selbst den Kran von unten aus bedienen, so daß auch noch der Kranführer erspart werden kann. Ein derartiger elektrischer Kran ersetzt mindestens zwölf gleich große Handkräne. Der elektrische Betrieb bietet gegenüber dem bisherigen Kraftbetriebe mit Transmissionen größere Ökonomie, da die Energie durch einfache Drähte von geringem Querschnitte zu dem Hebezeuge hingeleitet werden kann und der Stromverbrauch stets im Verhältnisse zur geleisteten Arbeit steht. Die Motoren lassen sich am Kran so anordnen, daß das mechanische Triebwerk möglichst einfach wird, und beanspruchen die Motoren selbst nur wenig Raum, nachdem dieselben wegen des intermittierenden Betriebes eine starke Überlastung vertragen und erheblich kleiner als bei Dauerbetrieb ausgeführt werden. Die Geschwindigkeiten der Bewegungen lassen sich durch Anlaßwiderstände beliebig regulieren. Besonders geeignet ist für den Kranbau der Hauptstrommotor, welcher große Anzugskraft besitzt und seine Geschwindigkeit je nach der Last selbsttätig ändert. Geringe Lasten können mehr als doppelt so schnell gehoben werden als große Lasten. Man wird daher bei der Wahl eines Hauptstrommotors die Leistung für die mittlere Last berechnen und erhält dadurch einen viel kleineren Motor als bei Wahl eines Nebenschluß- oder Drehstrommotors, welcher die Eigenschaft der selbsttätigen Tourenregulierung nicht besitzt. Beim Senken der Last muß jedoch der Hauptstrommotor belastet sein, da der Motor sonst durchgeht. Um diese Belastung zu erzeugen, werden häufig selbsthemmende Windwerke gebaut. So baut z. B. die Maschinen- und Waggonbaufabriks-Aktien-Gesellschaft in Simmering die Kombination einer mehrgängigen Schneckenrad-Übersetzung für das Heben mit einer selbstsperrenden Schnecke für das Senken der Last. Auch bei Stirnrad-Windwerken läßt sich durch Einschaltung einer selbsttätigen Bremse, welche als Lastdruck-, Zentrifugal-, Konus-, Lamellen-Bremse u. s. w. konstruiert werden kann, eine Belastung beim Senken der Last bewirken. Siemens & Halske A.-G. verwendet in neuerer Zeit das feste Lasttrum des um eine lose Rolle geschlungenen Zugorganes zur Betätigung der Bremse. Durch die verschiedenartigsten Einstellvorrichtungen und Übersetzungen, welche durch Einschaltung von Federn und Hebeln zwischen Kettenende und Bremshebel bewerkstelligt werden können, läßt sich die Bremskraft regulieren. Z. B. bei

dem für die Friedrichshütte ausgeführten Laufkrane von 5000 kg wird das feste Kettenende von einer verstellbaren schiefen Ebene aufgenommen. Je nach der Neigung derselben wird die Kraftkomponente verändert und durch Einschaltung von Zwischenhebeln auf die Lamellenbremse übertragen. Mittels letzterer Bremsmethode ist man leicht in der Lage, jeden Handkran in elektrischen Betrieb umzuwandeln. Bei nicht selbstsperrenden Windwerken kann man auch die rein elektrische, die Ankerbremserschaltung, verwenden. Die Einstellung dieser Bremsung wird durch den Wendeschalter selbst hergestellt, und setzt die Last Winde und Motor in Bewegung. Der Motor erzeugt in dem durch Anker, Magnetwicklung und Widerstand geschlossenen Stromkreise einen Strom, welcher der angehängten Last beiläufig proportional ist. Durch stufenweise Regulierung des Widerstandes läßt sich die Senkgeschwindigkeit verändern. Diese Schaltung hat den Vorzug, daß kein Netzstrom für das Lastsenken gebraucht wird und keine Abnutzung mechanischer Bremsen stattfindet. Der Vortragende bespricht sodann die Geschwindigkeitsregulierung durch das Becker'sche endlos geschlossene Kettengetriebe, welches für Spezialzwecke, bei denen es auf Geschwindigkeitswechsel in hohen Grenzen ankommt, wie bei Röhrengießerei-, Nietlaufkränen u. s. w., vorteilhafte Anwendung findet. In Verbindung mit einem Hauptstrommotor kann mit diesem Getriebe eine ca. 15fache Steigerung der Geschwindigkeit ohne Unterbrechung der Bewegung erreicht werden. Bei Schmiedekränen kann das Kettengetriebe zum Drehen des Schmiedestückes unter der Schmiede-Presse Anwendung finden, indem die beiden treibenden Kettenrollen, über welche die endlos geschlossene Kette gelegt ist, mit gleicher Geschwindigkeit und in gleicher Richtung gedreht werden. Werden dagegen diese Kettenrollen mit gleicher Geschwindigkeit in verschiedener Richtung gedreht, so findet eine Hub- oder Senkbewegung der losen Rolle mit der Last ohne Drehung derselben statt. Der Antrieb des Hub- und Drehwerkes bei einem derartigen Schmiedekran durch einen einzigen Motor findet in folgender Weise statt: Der reversierbare Motor treibt mittels Räder-Vorgeleges von gleicher Übersetzung die linke und rechte treibende Kettenrolle mit derselben Geschwindigkeit an. Die linke treibende Kettenrolle kann durch Zwischenschaltung eines Wechselgetriebes in der Drehungsrichtung umgekehrt werden, und erfolgt die Umschaltung durch eine elektromagnetische Kupplung vom Führerstande aus. Nach diesem Systeme wurden für die Poldihütte in Altkladno von der Firma Becker in Berlin ein 5 t- und ein 25 t-Laufkran, der elektrische Teil der Kräne von Siemens & Halske A.-G., Wien, ausgeführt. Der Vortragende beschreibt sodann die von ihm entworfene Konstruktion des elektrischen Teiles dieser Schmiedekräne. Die Steuerung der Schaltwalzen, welche sich in einem Kasten oberhalb des Führerstandes befinden, erfolgt durch Stellhebel mittels Zugseilen und Ketten. Die Hemmung aller Bewegungen des Kranes nach Ausschaltung der Motoren und der Kupplung erfolgt durch elektromagnetische Lösungsbremsen. Die letzteren, sowie die Spulen der elektromagnetischen Kupplung werden durch Gleichstrom erregt. Die Motoren werden durch Drehstrom betrieben. Die Kupplung besteht aus einem Mittelteile, welcher auf einem Gleitkeile um 2 mm nach jeder Seite verschiebbar ist, und den beiden Seitenteilen, welche mit den Stirnrädern des Triebwerkes fest verbunden sind. Sobald Strom durch eine der beiden Spulen fließt, wird der Mittelteil angezogen, und kann mit demselben beim 25 t-Krane ein Drehmoment bis zu 22.000 kg/cm bei 1 Amp. Stromstärke und 115 Volt Spannung übertragen werden. Gegen Überlastung ist der Kran durch folgenden sinnreichen Mechanismus geschützt: Die beiden Leitrollen der Kette werden in einem Bügel federnd gelagert. Diese Federn nehmen die Stöße beim Schmieden auf. Es wurde nun bei der Probe mit der Maximallast die Senkung der Feder ermittelt und durch eine Hebelübersetzung eine weitere Senkung auf einen Kohlenausschalter übertragen, der den Stromkreis der elektromagnetischen Kupplung unterbricht und den Stromkreis des Magnetes für die Ausschaltung des Drehstrom-Hauptausschalters schließt. Gleichzeitig wird das Bremsband der Haltebremse der Kupplung gelüftet. Infolgedessen muß die Last sofort sinken. Beim Sinken wird die Feder entlastet und das Bremsband der Haltebremse wieder zum Anliegen gebracht. Die Last kann niemals weiter sinken als zur Entlastung der Kette nötig ist. Die elektromagnetischen Kupplungen werden in verschiedener Art für den Kranbetrieb ausgeführt. Beim 5 t-Schmiedekran der Poldihütte werden die

Spulen im Gehäuse der linken und rechten Kupplungshälfte untergebracht, und nehmen dieselben im eingeschalteten Zustande an der Rotation der Vorgelegewelle teil. Die Stromzuführung erfolgt durch je zwei Schleifringe, die Übertragung des Drehmomentes von 7500 kg/cm wird durch Metallringe von keilförmigem Querschnitte bewirkt. Eine andere Form der elektromagnetischen Kupplung ist die Membran-Kupplung. Dieselbe ist dadurch gekennzeichnet, daß der ringförmige Anker des Elektromagnetes an einer biegsamen Stahlplatte befestigt wird, welche mit ihrer Nabe unverrückbar gegen den Elektromagnet gelagert ist, so daß die Bewegung des Ankers gegen den Magnet durch Durchbiegung der Stahlmembrane ermöglicht wird. Diese Kupp-

lung in Verbindung mit einer ähnlich gebauten Membranbremse ermöglicht es, zufolge ihrer kompensiösen Konstruktion, gedrängt gebaute, auf dem Untergurt eines I-Trägers laufende Laufkatzen zu bauen, und dieselben mit einem einzigen Motor auszurüsten. Derartige Motorwinden genügen für die Bedürfnisse von Gießereien, wenn eine Laufkatzenbahn um die ganze Gießhalle und zu allen Stellen geführt wird, wo Gegenstände aufgenommen oder abgesetzt werden sollen.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für seinen interessanten, beifällig aufgenommenen Vortrag und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

Dr. Reithoffer.

Der Schriftführer:

Dr. Jul. Miesler.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Eisenbahnminister hat bei den österr. Staatsbahnen den Herren Albert Stächelin, Theodor Opitz und Anton Fritz den Titel eines Inspektors, dem Herrn Emil Mendl den Titel eines Bau-Oberkommissärs verliehen, den Titular-Ober-Inspektor, Herrn Adolf Post, zum Ober-Inspektor, die Herren Friedrich Großmann, Eduard Stöber und Heinrich Steininger zu Inspektoren befördert.

Die nieder-österr. Statthalterei hat Herrn Josef Freih. Kutschera v. Aichlandt die Befugnis eines beh. aut. Maschinenbau-Ingenieurs verliehen.

Der Verwaltungsrat der Kaiser Ferdinands-Nordbahn hat befördert die Herren Ober-Ingenieure Eduard R. v. Loehr, k. k. Baurat, Eduard Osberger, Karl Warady Edl. v. Theinberg zu Inspektoren und die Ingenieure Albert Fromm, Johann Braun, Heinrich Braza, Adolf Freund Rudolf Leeder, Oskar Winter zu Ober-Ingenieuren.

Die seit über 30 Jahren bestehende Baumeister-Firma Ferd. Dehm & F. Olbricht wurde mit Schluß des Jahres 1902 aufgelöst, und wird das Geschäft vom 1. Jänner l. J. unter der neuen Firma Ferd. Dehm & F. Olbricht's Nachfolger Dücker & Olbricht jun. weiter geführt.

**Internationale Feuer-Ausstellung in Earls Court, London 1903.** Das große Interesse, welches die Feuerschutzfrage in England erregt, hat das British Fire Prevention Committee bewogen, eine internationale Feuer-Ausstellung in London zu veranstalten, und wird dieselbe vom Mai bis Oktober 1903 stattfinden. Die Ausstellung wird nachstehende Gruppen enthalten: I. Feuersicherheitstechnik (Bausystem, Bauausrüstung, elektrische Licht- und Kraftleitungen, Heizvorrichtungen); II. Feuerlöschwesen (Löschgeräte, Rettungsgeräte, Feuerwehrrache); III. Feuertelegraphenwesen (Feuermelder, Telephon, Telegraph); IV. Rettungsarbeiten (Rettungskorps, Rettungswachen); V. Samariterdienst (Ambulanzausrüstung, temporäre Hospitäler); VI. Wasserversorgung (Wasserwerke, Hydranten); VII. Versicherung (Versicherungs-Gesellschaften, Assekuranz-Kontorausstattung); VIII. Städtische Behörden (Feuerwehren, Feuerwehrpolizei); IX. Geschichte, Literatur und Kunst; X. Wissenschaftliches (Gesellschaften, Laboratorien, Pensionsfonds). Da es auch Zweck der Ausstellung sein wird, den Fortschritt des Feuerwesens Schritt für Schritt vom Ursprunge bis auf den heutigen Tag zu verfolgen, so wird daselbst eine historische und literarische Sektion sowie eine Kunstabteilung vorhanden sein. Alle Anfragen sind an den Schriftführer des British Fire Prevention Committee (Waterloo Place, London, S. W.) zu richten.

### Preis Ausschreiben.

Der Verein russischer Eisenbahnverwaltungen schreibt zur Erlangung von Projekten für eine automatische Eisenbahnwagen-Kuppelung einen Wettbewerb aus. Zur Verteilung gelangen drei Preise, u. zw. der I. Preis mit R 5000, der II. Preis mit R 3000 und der III. Preis mit R 1000. Näheres ist bei diesem Vereine zu erfahren.

**Wettbewerb für Kirchenpläne.** Der k. u. Ackerbauminister schreibt einen öffentlichen Konkurs zur Gewinnung von Plänen für die Kirchengebäude, welche in den staatlichen Kolonistengemeinden zu errichten sind, aus. Kirchenpläne sind zu verfassen: 1. für eine

r.-k. Kirchengemeinde mit 800—900 Seelen; 2. für eine ev.-ref. Kirchengemeinde mit 800—900 Seelen; 3. für eine r.-k. Kirchengemeinde mit 1200—1400 Seelen; 4. für eine ev.-ref. Kirchengemeinde mit 1200—1400 Seelen; 5. für eine r.-k. Kirchengemeinde mit 2000—2200 Seelen; 6. für eine evang. Kirchengemeinde A. K. mit 1700—1800 Seelen, und 7. für eine r.-k. Kirchengemeinde mit 4000—4300 Seelen. An der Konkurrenz können sich nur einheimische Architekten beteiligen, und sind die Kirchen im einfachen Stile auf freiem Platze zu projektieren. Die Entwürfe sind im Maßstabe von 1:200 zu halten und mit den nötigen Kostenvoranschlägen samt technischer Beschreibung zu versehen. Die Baukosten und Preise sind folgendermaßen festgestellt: a) für die Kirchen sub 1 und 2 K 30.000, Preise: K 300, 250 und 200; b) für die Kirchen sub 3 und 4 K 40.000, Preise: 400, 300 und 200; c) für die Kirchen sub 5 und 6 K 55.000, Preise: K 500, 400 und 300; d) für die Kirche sub 7 K 70.000, Preise: 600, 500 und 400. Das Preisgericht wird aus Mitgliedern des Ungar. Ingenieur- und Architekten-Vereines bestehen. Entwürfe sind bis 20. März l. J., nachmittags 2 Uhr, beim Hilfsämter-Oberdirektor des k. u. Ackerbauministeriums in Budapest einzubringen.

**Wettbewerb für ein Rathaus in Fünfkirchen** (Nr. 51 der „Zeitschrift“ 1902). Auf Veranlassung der interessierten Faktoren beschloß die k. Freistadt Fünfkirchen den Einreichungstermin für die Planskizzen des neuen Rathauses auf den 15. März l. J. zu verlängern. Der Situationsplan samt Bauprogramm und die näheren Behelfe können gegen Einsendung von 45 h vom städtischen Ingenieuramte bezogen werden.

### Offene Stellen.

1. Beim Magistrate Breslau wird ein Tiefbau-Ingenieur mit Hochschulbildung und Erfahrungen im Baue von Grundwasserleitungen zum baldigen Eintritte aufgenommen. Gesuche mit Zeugnisabschriften und Lebenslauf sind unter Angabe der Gehaltsansprüche an das städtische Grundwasserbauamt, Breslau, Königsplatz 6, bis 10. Jänner l. J. zu richten.

2. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Maschinenbau I. Kurs zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 1400 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In besonders rücksichtswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung der Verwendung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Die Bewerber haben den Nachweis der mit Erfolg abgelegten II. Staatsprüfung sowie einer entsprechenden Praxis im Maschinenbaufache zu erbringen. Gesuche um Verleihung dieser Stelle sind an das Professoren-Kollegium der k. k. technischen Hochschule in Wien zu richten und unter Anschluß eines curriculum vitae bis 15. Jänner l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzubringen.

3. Bei der Stadtgemeinde Radkersburg (Steiermark) gelangt mit 1. März l. J. die Stelle eines städtischen Verwalters zur Besetzung. Demselben obliegt die Besorgung des städtischen Ökonomen, die Verwaltung der städtischen Gasanstalt sowie ein Teil des Konzept-Dienstes in der Stadtamtskanzlei. Die Stelle wird vorläufig provisorisch mit einem Jahresbezüge von K 1800 besetzt. Nach befriedigender einjähriger Dienstleistung erfolgt die definitive Anstellung mit einem Jahresgehalte von K 2000 und dem Ansprache auf vier Quinquennalzulagen per K 200 sowie auf Pensionierung nach den derzeit für Staatsbeamte geltenden Vorschriften. Bewerber haben die Absolvierung einer Staatsgewerbeschule oder einer gleichwertigen Anstalt und mindestens zweijährige praktische Verwendung nachzuweisen. Die gehörig belegten Gesuche sind bis 15. Jänner l. J. beim dortigen Stadtamte einzubringen.

4. Bei der städtischen Gasanstalts-Verwaltung in Charlottenburg gelangt die Stelle des Betriebs-Direktors ehestens zu besetzen. Der



Direktor wird nicht Gemeindebeamter. Seine Anstellung erfolgt durch Privatdienstvertrag ohne Anspruch auf Ruhegehalt auf sechs Jahre mit der Maßgabe, daß der Vertrag mit Ablauf der sechs Jahre sein Ende erreicht, wenn nicht sechs Monate vorher eine anderweitige Vereinbarung getroffen ist. Für den infolge eines Unfalles herbeigeführten Todes- und Invaliditätsfall wird der Direktor durch eine Unfallversicherung in der Höhe von M 50.000 sichergestellt. Der Jahresgehalt beträgt M 9000; außerdem wird freie Wohnung, Heizung und Beleuchtung gewährt. Bewerbungen sind unter Beifügung eines Lebenslaufes und der Zeugnisse bis 15. Jänner l. J. beim Magistrate Charlottenburg einzubringen.

5. Die Stelle des Gewerbeaufsichtsbeamten für das Herzogtum Sachsen-Meiningen mit dem Wohnsitz in Meiningen ist zum 1. April l. J. zu besetzen. Mit dieser Stelle ist ein Gehalt von M 4000 und die Berechtigung zum Bezüge von Ruhegehalt, Witwen- und Waisenversorgung verbunden. Elektrotechniker werden bevorzugt. Bewerber wollen ihre Anmeldungen bis 1. Februar l. J. bei dem Staatsministerium (Abteilung des Innern) in Meiningen einreichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Anlässlich des Baues der Doppel-Volks- und Bürgerschule in der verlängerten Lienfelder- und Redtenbachergasse im XVII. Wiener Gemeindebezirke gelangen Stukkaturarbeiten im Kostenbetrage von K 10.370 und die Lieferung der Steinzeugfabrikate im Kostenbetrage von K 15.598 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 5. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien einzubringen. Näheres in der Magistrats-Abteilung XV. Vadium 5%.

2. Die Gemeindevertretung von Nagytapolcsány vergibt im Offertwege den Bau einer Knaben- und Mädchenbürgerschule. Die veranschlagten Kosten betragen für das Schulgebäude K 80.000, für den Turnsaal K 16.000. Wegen Vergebung der erforderlichen Arbeiten findet am 9. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Stadthause eine schriftliche Offertverhandlung statt. Die technischen Behelfe können beim Stadtrichter eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Die k. k. Staatsbahndirektion Pilsen vergibt im Offertwege verschiedene Erweiterungsarbeiten in der Station Ober-Briz der Linie Pilsen—Dux im veranschlagten Kostenbetrage von ca. K 105.000. Projektpläne, Offert- und Baubedingnisse u. s. w. sind bei der Abteilung für Bau- und Bahnerhaltung der k. k. Staatsbahndirektion Pilsen einzusehen. Offerte sind bis 10. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Direktion einzureichen. Gleichzeitig ist bis zu diesem Zeitpunkte, und zwar bis 11 Uhr vormittags, bei der k. k. Staatsbahndirektionskassa dortselbst ein Vadium von K 5300 zu erlegen.

4. Vergebung des Baues einer staatlichen Kinderbewahranstalt in Parndorf im veranschlagten Kostenbetrage von K 16.711-82. Die Offertverhandlung findet am 12. Jänner l. J., nachmittags 3 Uhr, im Gemeindehause in Parndorf statt. Plan, Kostenvoranschlag und Bedingungen liegen im k. u. Staatsbauamte zu Magyar-Ovár zur Einsicht auf. Vadium 5%.

5. In der Station Domstadt der Linie Olmütz—Troppau gelangt ein neues Aufnahmsgebäude mit Veranda und angebautem Nebengebäude zur Ausführung, und werden diese Hochbauten im beiläufigen Kostenbetrage von K 40.000 im Offertwege vergeben. Die Pläne, Baubedingnisse, Baubeschreibung und Offertformularen liegen bei der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz zur Einsicht auf und sind dortselbst käuflich zu erhalten. Offerte sowie das Vadium im Betrage von K 2000 sind bis 15. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Olmütz zu überreichen.

6. Für die Teilstrecke Sambor—Galiz.-ung. Grenze der Eisenbahnlinie Lemberg—Sambor—Galiz.-ung. Grenze ist die Lieferung und Aufstellung von eisernen Tragwerken und eisernen Geländern im Wege des allgemeinen öffentlichen Wettbewerbes zu vergeben. Die Lieferung umfaßt Tragwerke aus genieteten Balken- und Fachwerkträgern im Gesamtgewichte von rund 1950 t und rund 4600 m Geländer. Die Vergebung erfolgt nach Einheitspreisen für je 100 kg. Die bezüglichen Angebote sind bis 20. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Eisenbahndirektion einzureichen, bei welcher auch die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Angebote sowie alle weiteren Behelfe und Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

7. Der Bau eines Schulgebäudes in Máslak (Komitat Temes) wird im Offertwege sichergestellt, und sind Anbote bis 22. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, im Pfarrhause zu Máslak einzureichen, woselbst der Plan, der Kostenanschlag und die näheren Bedingungen zur Einsicht aufliegen.

8. Vergebung des Baues einer r.-k. Kirche in Lutissa im veranschlagten Kostenbetrage von K 35.682-89 exkl. der mit K 10.279 veranschlagten Handlanger- und Fuhrwerkstage. Die Offertverhandlung findet am 24. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, im k. u. Staatsbauamte,

zu Trencsén statt. Die Offertbehelfe erliegen beim genannten Staatsbauamte zur Einsicht auf. Vadium 5%.

9. Beim Neubau der Doppel-Volks- und Bürgerschule in Neubistritz kommen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: Die Ausführung von ca. 1000 m<sup>2</sup> Pflasterung der Gänge und Vestibüle aus Rakonitzer Tonplatten, eventuell Zementplatten; die Ausführung von Rabitz-Monier-Zwischenwänden; Lieferung und Installation des Blitzableiters; Herstellung und Lieferung der Garteneinzäunung und der Stieggeländer für die beiden Hauptstiegen. Preisanbote, Musterbücher und eventuell Muster-Pflasterplatten hierüber wollen entweder an das Bürgermeisterramt oder an Maurermeister Ignaz Riebel in Neubistritz (Böhmen) eingesendet werden.

10. Die Stadt Brunneck (Tirol) wird ein Elektrizitätswerk errichten und ladet Firmen und Unternehmungen zur Einbringung von diesbezüglichen Offerten ein.

### Eingelangte Bücher.

1387 **Handbuch der Ingenieur-Wissenschaften.** 5. Bd. 7 Abth. Schmalspurbahnen. Bearbeitet von Dpl. Ing. A. Birk. 8<sup>o</sup>. 163 S. m. 145 Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1902, Engelmann. (M 6.)

3512 **Verschiedene Heil- und Pflegeanstalten.** Irrenanstalten, Entbindungsanstalten, Heimstätten, Versorgungs-, Pflege und Zufluchthäuser 8<sup>o</sup>. 392 S. m. 344 Abb. und 17 Taf. 2. Aufl. 4. Th. 5. Hlbbd. des „Handbuch der Architektur“. Stuttgart 1903, Bergstraesser. (M 15.)

2778 **Allgemeine Bauconstructionslehre.** Von G. A. Breyermann. Bd. III. Die Constructionen in Eisen. 6. Aufl. Von O. Königer Leipzig 1902, Gebhardt. (M 21.)

8708 **Die Praxis der Lokomotivheizung.** Von R. Bruck. 8<sup>o</sup>. 80 S. m. 20 Abb. Wien 1902, Spielhagen & Schurich. (K 150.)

8709 **Das Motor-Zweirad und seine Behandlung.** Von W. Vogel. 8<sup>o</sup>. 154 S. m. 62 Abb. Berlin 1902, Schmidt. (M 150.)

8710 **Die Gesetzmäßigkeit der griechischen Baukunst.** I. Teil. Der Theseustempel in Athen. Von R. Rheinhardt. Folio. 13 S. m. 13 Taf. Stuttgart 1903, Bergstraesser. (M 20.)

8711 **Thetafunktionen und hyperelliptische Funktionen.** Von E. Landfriedt. 8<sup>o</sup>. 155 S. m. 5 Abb. Leipzig 1902, Göschen. (M 340.)

8712 **Theorie der algebraischen Funktionen und ihrer Integrale.** Von E. Landfriedt. 8<sup>o</sup>. 194 S. m. 36 Abb. Leipzig 1902 (M 640.)

8713 **Der neue östliche Friedhof zu München.** Von M. v. Lasser. 8<sup>o</sup>. 68 S. m. 50 Abb. München 1902, Werner. (M 3.)

8714 **Städtische Wasserversorgung zur Zeit der Pariser Weltausstellung 1900.** Von Dpl. Ing. M. Paul. 8<sup>o</sup>. 115 S. m. Abb. Wien 1902, Selbstverlag.

8715 **Der elektrische Betrieb auf Vollbahnen.** Unter Zugrundelegung der elektrischen Traktionsversuche in Italien. Von F. Cholwig. 8<sup>o</sup>. 19 S. Wien 1902, Selbstverlag.

8716 **Zur Lösung der Riesentorfrage.** Das Riesentor des Wiener St. Stefandomes und seine Restaurierung. Von Dr. H. Swoboda. 8<sup>o</sup>. 30 S. m. 4 Abb. Wien 1902, Schroll & Co.

8717 **Die große Admiralität am Admiralitäts-Kai in St. Petersburg.** 4 Blatt Photographien.

8718 **Gesetze, Staatsverträge und Verordnungen, betreffend das Binnenschiffahrtswesen in Österreich.** Von Dr. H. Patzauer. 8<sup>o</sup>. 818 S. Wien 1902, Manz.

8719 **Allgemeiner Dienstunterricht für die vereinigte Marktpolizei und Aufsichtsanstalt der Stadt Wien.** 8<sup>o</sup>. 63 S. Wien 1896, Verlag des Magistrates.

3720 **Geschichte der k. k. Ingenieur- und k. k. Genie-Akademie.** Von F. v. Gruber. 8<sup>o</sup>. 18 S. Wien 1902, Selbstverlag.

8721 **Schutz der Staubarbeiter.** Von K. Hauck. 4<sup>o</sup>. 15 S. m. 22 Abb. Wien 1902.

8722 **Die Kaiser Franz Josef Landes-Heil- und Pflegeanstalt in Mauer-Öhling.** Festschrift, herausgegeben vom n.-ö. Landes-Ausschusse. Wien 1902.

8723 **Die deutsche Niles-Werkzeugmaschinen-Fabrik in Ober-Schönweide bei Berlin.** 4<sup>o</sup>. 8 S. m. 3 Taf. Berlin 1901.

8724 **Kalkulieren von Maschinen und Maschinenteilen.** Von H. Haeder. 8<sup>o</sup>. 192 S. m. Abb. Duisberg 1901, Selbstverlag.

8725 **Allgemeines Ortschaften-Verzeichnis der im Reichsrate vertretenen Königreiche und Länder.** 8<sup>o</sup>. 678 S. Wien 1902, Hölder. (K 12.)

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

## TAGES-ORDNUNG

Z. 4 v. 1903.

## der 8. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 3. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimental-Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Über elektrische Schwingungen“. I. Wissenschaftliche Grundlagen der drahtlosen Telegraphie.

## Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Montag den 5. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl von vier Ausschußmitgliedern.
3. Wahl von zwei Mitgliedern in den ständigen Ausschuß für Wettbewerbs-Angelegenheiten.
4. Vortrag des Adjunkten am k. k. technologischen Gewerbemuseum, Herrn Ingenieur Oswald Meyer: „Die Entwicklung des mechanisch-technischen Material-Untersuchungswesens und dessen gegenwärtiger Stand“.
5. Freie Anträge.

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 8. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Dr. Hugo Goldman, Bergarzt in Brennbach: „Einfluß der Bergarbeit auf den menschlichen Organismus“.

## Einladung

## zur Beitragsleistung für ein Ferstel-Denkmal.

Eingedenk der großen Verdienste, welche sich Ober-Baurat Prof. Heinrich Freih. v. Ferstel als akademischer Lehrer sowie als schöpferischer Architekt erworben hat, der die Reichshauptstadt mit hervorragenden Baudenkmalen schmückte, beschloß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Versammlung vom 20. Dezember 1902 einstimmig die Errichtung eines Ferstel-Denkmales vor der technischen Hochschule in Wien.

Das Ferstel-Denkmal soll gleich den Denkmälern, deren Aufstellung bereits eingeleitet ist, als eine von einem Postamente getragene Büste gestaltet und mit den anderen Denkmälern zu einer künstlerisch harmonischen Gruppe vereint werden.

Ähnlich wie in früheren Fällen beschloß der Verein, die Sammlung von Beiträgen zu veranlassen und, falls die einlaufenden Beträge eine größere Summe ergeben als zur würdigsten Ausstattung des Denkmals für Studienreise-Unterstützungen an befähigte und dürftige Hörer der Hochschule an der k. k. technischen Hochschule in Wien zu verwenden, worüber der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Einvernehmen mit dem Professoren-Kollegium der technischen Hochschule pflegen wird.

In Ausführung dieses Vereinsbeschlusses werden daher alle Mitglieder unseres Vereines, dem Ferstel mit ganzem Herzen angehörte, alle jene, welche das Glück hatten, sich seine Schüler nennen zu dürfen, alle, welche in Ferstel einen begeisterten und begeisternden Förderer der künstlerischen Entwicklung Wiens verehren, sowie alle jene, welche dem hochbegabten, liebenswürdigen Manne nahe standen, eingeladen, ihr Schärfelein beizutragen, auf daß die Manen Ferstels für alle Zukunft an der Stätte seiner segensreichen Lehrtätigkeit, der er viel zu früh entrissen wurde, eine würdige Ehrung finden mögen.

Wien, 22. Dezember 1902.

Der Vorsteher  
des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:  
Gerstel.

## I. Verzeichnis

## der für die Errichtung des Ferstel-Denkmales eingelangten Beiträge:

Post-Nr.	Kronen
1. Franz Berger, k. k. Ober-Baurat, Stadtbau-Direktor in Wien	50.—
2. Familie Freiherr v. Ferstel	2400.—
3. Anton Freißler, Ingenieur, Fabriksbesitzer in Wien	200.—
4. Fachgruppe für Architektur und Hochbau des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines	100.—
5. Julius Koch, k. k. Baurat	40.—
Summe	2790.—

Wien, 30. Dezember 1902.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

Der Vereins-Sekretär:  
C. v. Popp.

## Umgestaltung des Literatur-Blattes.

Der Verwaltungsrat hat die Umgestaltung des Literaturblattes im Sinne der Anträge des Zeitungs-Ausschusses einstimmig genehmigt. Es wird sohin das Literaturblatt nicht wie bisher nach Fachrichtungen getrennte Berichte über längere Zeitperioden, sondern mit jeder Nummer der Zeitschrift den Inhalt der letzten Hefte der hervorragendsten technischen Zeitschriften bringen. Der Zeitschriften-schau wird im Literaturblatte die Bücherschau, welche bisher im Hauptblatte erschien, angeschlossen sein.

Die Redaktion.

## Zur gefälligen Beachtung.

Die Manuskripte sind einseitig und halbbrüchig zu schreiben. Den Verfassern werden auf besonderen Wunsch Sonderabdrücke aus der „Zeitschrift“ geliefert, deren Kosten nach dem Preistarife (welcher bei der Redaktion eingesehen werden kann) berechnet werden. Die Angaben über Zahl und Ausstattung der gewünschten Sonderabdrücke sind auf dem Manuskripte zu bemerken. Sonderabdrücke werden nur in der Mindestanzahl von 50 Stück hergestellt. Den Verfassern von größeren Aufsätzen werden auf Wunsch zehn Exemplare der den Aufsatz enthaltenden Nummer unentgeltlich zur Verfügung gestellt, wenn dies vor der Drucklegung bekanntgegeben wird. Manuskripte angenommener Aufsätze werden nicht zurückgestellt. Die Anweisung der Autorenhonorare erfolgt monatlich.

Alle die Redaktion, Administration und Expedition der „Zeitschrift“ betreffenden Zuschriften sind an die Redaktion (I Eschenbachgasse 9) zu adressieren. Reklamationen über nicht erfolgte Zustellung einzelner Nummern der „Zeitschrift“ sind — wenn sie offen aufgegeben und auf der Außenseite als „Reklamation“ bezeichnet werden — portofrei.

Die auf die Anzeigen und Beilagen bezug habenden Aufträge wollen direkt an die Firma R. Mosse, Wien, I Seilerstätte 2, gerichtet werden.

## An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1903, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

Die Administration  
der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines“  
Wien, I Eschenbachgasse 9.

## Einbanddecken

für den Jahrgang 1902 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift“ in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Scheibe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1.70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

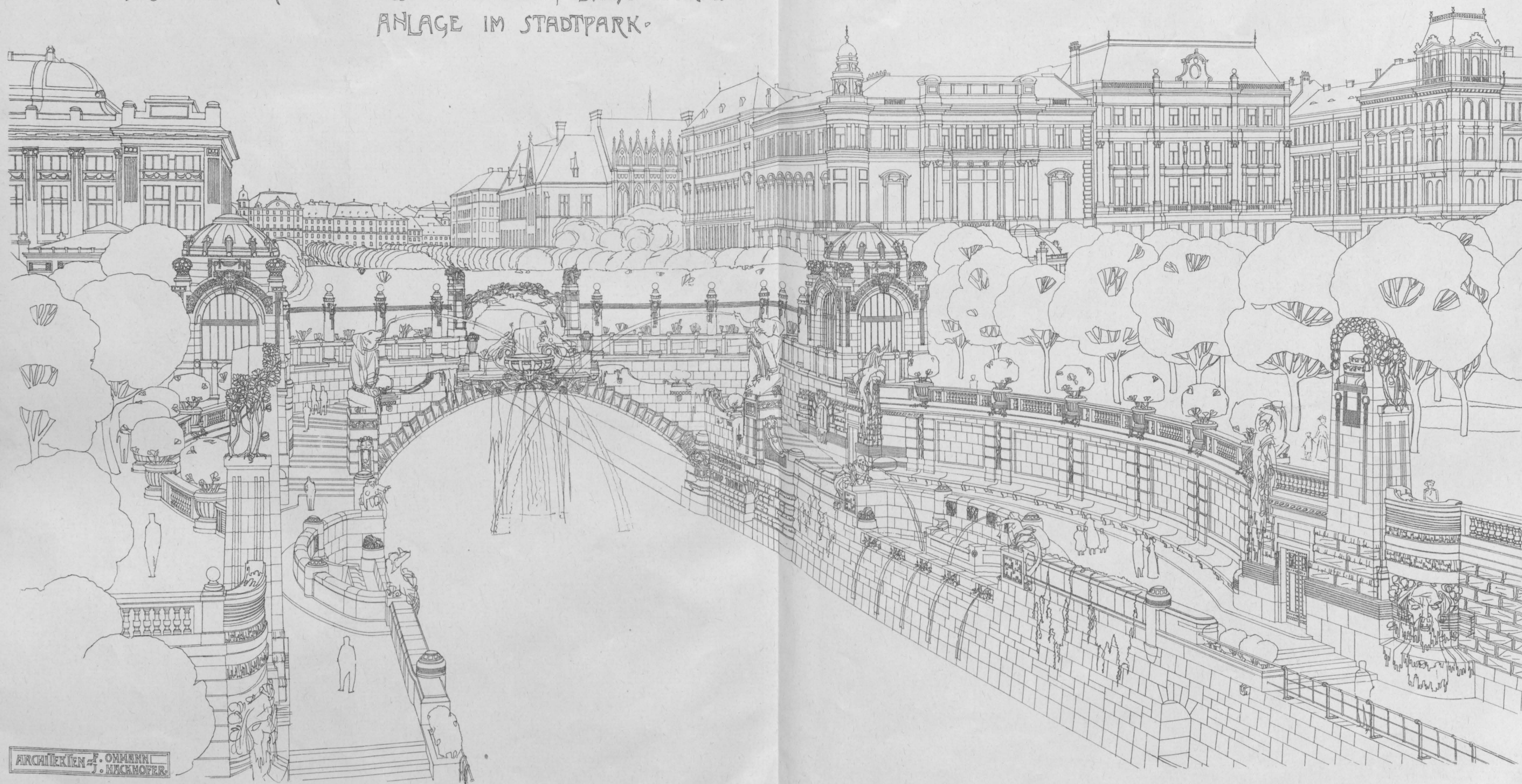
Dieser Nummer liegen die Tafeln I—III bei.

**INHALT:** Die künstlerische Ausgestaltung der Wienflußeinwölbung im Stadtparke. Von F. v. Gruber. — Die Verhandlungen des IX. Internationalen Schiffs-Kongresses in Düsseldorf 1902 und die sich anschließenden fachwissenschaftlichen Ausflüge. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Oktober 1902 von A. Schromm, k. k. Hofrat und Binnenschiffs-Inspektor. — Kleine technische Mitteilungen. — Vereins-Angelegenheiten. Fachgruppe für Elektrotechnik. Berichte über die Versammlungen vom 4. und 17. November und 1. Dezember 1902. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



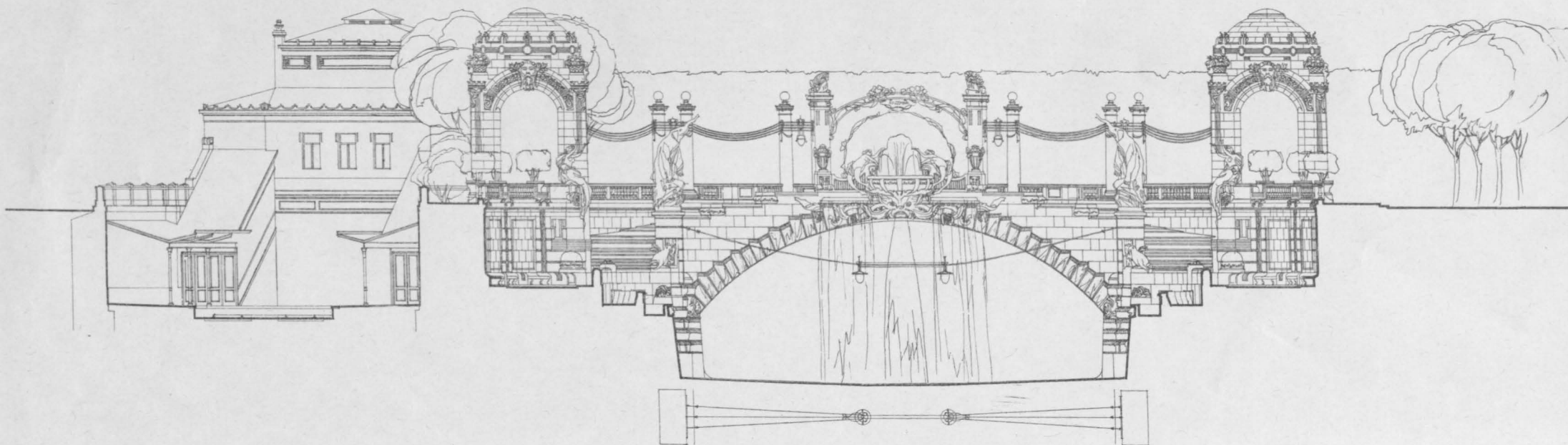
# ABSCHLUSS DER WIENFLUSS EINWÖLBUNG SAMT TERRASEN- ANLAGE IM STADTPARK



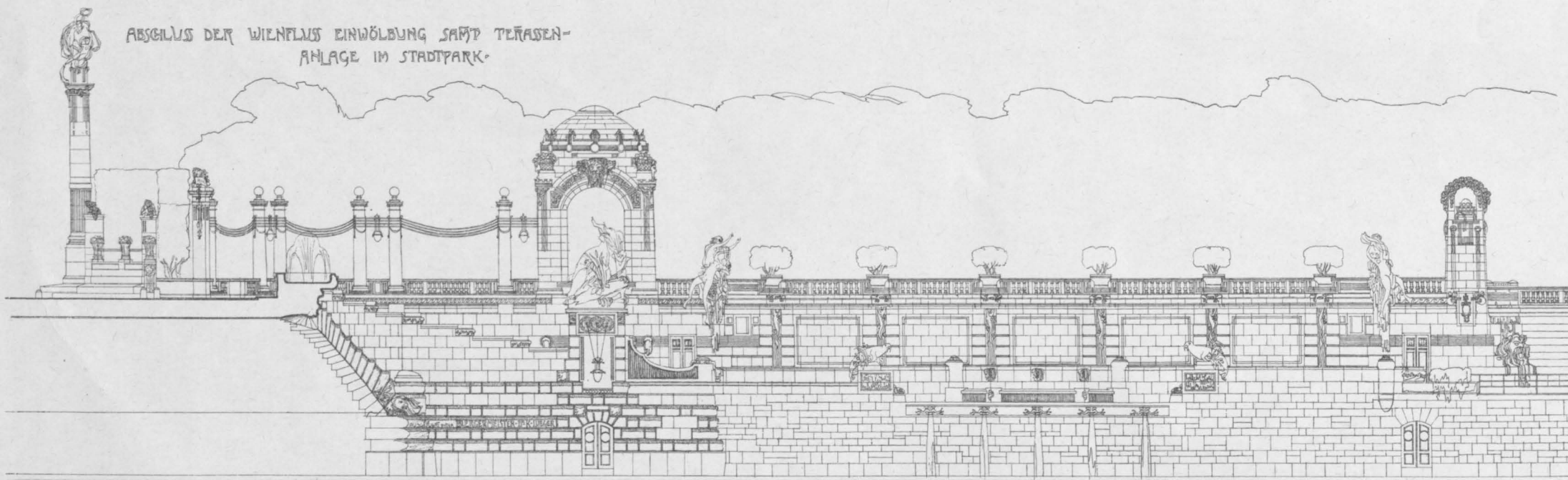
ARCHITECTEN F. OMMANN  
J. HACKMAYER



ABSCHLUSS DER WIENFLUSS-EINWÖLBUNG SAMT TERRASSEN-ANLAGE IM STADTPARK.



ABSCHLUSS DER WIENFLUSS-EINWÖLBUNG SAMT TERRASSEN-ANLAGE IM STADTPARK.



0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84 85 86 87 88 89 90 91 92 93 94 95 96 97 98 99 100 101 102 103 104 105 106 107 108 109 110 111 112 113 114 115 116 117 118 119 120 121 122 123 124 125 126 127 128 129 130 131 132 133 134 135 136 137 138 139 140 141 142 143 144 145 146 147 148 149 150 151 152 153 154 155 156 157 158 159 160 161 162 163 164 165 166 167 168 169 170 171 172 173 174 175 176 177 178 179 180 181 182 183 184 185 186 187 188 189 190 191 192 193 194 195 196 197 198 199 200 201 202 203 204 205 206 207 208 209 210 211 212 213 214 215 216 217 218 219 220 221 222 223 224 225 226 227 228 229 230 231 232 233 234 235 236 237 238 239 240 241 242 243 244 245 246 247 248 249 250 251 252 253 254 255 256 257 258 259 260 261 262 263 264 265 266 267 268 269 270 271 272 273 274 275 276 277 278 279 280 281 282 283 284 285 286 287 288 289 290 291 292 293 294 295 296 297 298 299 300 301 302 303 304 305 306 307 308 309 310 311 312 313 314 315 316 317 318 319 320 321 322 323 324 325 326 327 328 329 330 331 332 333 334 335 336 337 338 339 340 341 342 343 344 345 346 347 348 349 350 351 352 353 354 355 356 357 358 359 360 361 362 363 364 365 366 367 368 369 370 371 372 373 374 375 376 377 378 379 380 381 382 383 384 385 386 387 388 389 390 391 392 393 394 395 396 397 398 399 400 401 402 403 404 405 406 407 408 409 410 411 412 413 414 415 416 417 418 419 420 421 422 423 424 425 426 427 428 429 430 431 432 433 434 435 436 437 438 439 440 441 442 443 444 445 446 447 448 449 450 451 452 453 454 455 456 457 458 459 460 461 462 463 464 465 466 467 468 469 470 471 472 473 474 475 476 477 478 479 480 481 482 483 484 485 486 487 488 489 490 491 492 493 494 495 496 497 498 499 500 501 502 503 504 505 506 507 508 509 510 511 512 513 514 515 516 517 518 519 520 521 522 523 524 525 526 527 528 529 530 531 532 533 534 535 536 537 538 539 540 541 542 543 544 545 546 547 548 549 550 551 552 553 554 555 556 557 558 559 560 561 562 563 564 565 566 567 568 569 570 571 572 573 574 575 576 577 578 579 580 581 582 583 584 585 586 587 588 589 590 591 592 593 594 595 596 597 598 599 600 601 602 603 604 605 606 607 608 609 610 611 612 613 614 615 616 617 618 619 620 621 622 623 624 625 626 627 628 629 630 631 632 633 634 635 636 637 638 639 640 641 642 643 644 645 646 647 648 649 650 651 652 653 654 655 656 657 658 659 660 661 662 663 664 665 666 667 668 669 670 671 672 673 674 675 676 677 678 679 680 681 682 683 684 685 686 687 688 689 690 691 692 693 694 695 696 697 698 699 700 701 702 703 704 705 706 707 708 709 710 711 712 713 714 715 716 717 718 719 720 721 722 723 724 725 726 727 728 729 730 731 732 733 734 735 736 737 738 739 740 741 742 743 744 745 746 747 748 749 750 751 752 753 754 755 756 757 758 759 760 761 762 763 764 765 766 767 768 769 770 771 772 773 774 775 776 777 778 779 780 781 782 783 784 785 786 787 788 789 790 791 792 793 794 795 796 797 798 799 800 801 802 803 804 805 806 807 808 809 810 811 812 813 814 815 816 817 818 819 820 821 822 823 824 825 826 827 828 829 830 831 832 833 834 835 836 837 838 839 840 841 842 843 844 845 846 847 848 849 850 851 852 853 854 855 856 857 858 859 860 861 862 863 864 865 866 867 868 869 870 871 872 873 874 875 876 877 878 879 880 881 882 883 884 885 886 887 888 889 890 891 892 893 894 895 896 897 898 899 900 901 902 903 904 905 906 907 908 909 910 911 912 913 914 915 916 917 918 919 920 921 922 923 924 925 926 927 928 929 930 931 932 933 934 935 936 937 938 939 940 941 942 943 944 945 946 947 948 949 950 951 952 953 954 955 956 957 958 959 960 961 962 963 964 965 966 967 968 969 970 971 972 973 974 975 976 977 978 979 980 981 982 983 984 985 986 987 988 989 990 991 992 993 994 995 996 997 998 999 1000





## Wohnhausbauten in Ottakring.

Von Franz R. v. Neumann, k. k. Baurat.

(Hiezu die Tafel IV.)

Die auf Tafel IV zur Darstellung gebrachte Gruppierungs-Skizze für drei Wohnhausbauten Ottakringerstraße zeigt den oftmals vorkommenden Fall, daß in verschiedenen Bauperioden Objekte sich aneinanderreihen und dem Architekten die Aufgabe wird, die ihren Zwecken und ihrer Zeit nach verschiedenen Bauten zu einem harmonisch wirkenden Gesamtbilde zusammenzuschließen.

Umso schwieriger wird diese Aufgabe, wenn große Divergenzen in der Anzahl der Etagen und insbesondere im Ausmaße der Frontlängen sich ergeben. Es bedarf in einem solchen Falle zu einer künstlerischen Lösung vor allem der notwendigen Unterordnung des zu schaffenden Objektes unter die Bedingungen für das Ganze, und muß jede Vordringlichkeit, mit Neuerem bisher Geschaffenes zu verkleinern, vermieden bleiben.

In dem vorliegenden Falle entstand vor einigen Jahren das an Höhe gering dimensionierte Mittelhaus, welches als Wohnhaus der Familie dient. Links anschließend reihte sich später ein Wohnhaus mit zwei Etagen und Obergeschoß an, in welchem im Parterre ein zu dem ersten Gebäude gehöriger Saalbau samt Nebenräumen eingerichtet wurde, während die anderen Etagen für Beamtenwohnungen benützt werden.

Nunmehr sollte zur rechten Seite ein den ortsüblichen Bedürfnissen entsprechendes Zinshaus erbaut werden, durch welches auch eine Zufahrt zu dem Vestibüle und Stiegenhause des Familienwohnhauses gewonnen werden sollte.

Der zweckmäßigste Vorschlag der Anordnung zweier Fahrtstore, wovon das eine als Einfahrt, das andere als Aus-

fahrt und zugleich als Parteeineingang zu benützen war, wurde aus ökonomischen Rücksichten verworfen, und so blieb es im Projekte bei einem Einfahrtstore, beziehungsweise Vestibüle, welches sowohl die Zufahrt zu der im Hofe angebrachten Vorfahrtshalle, als auch zum Stiegenhause des Zinshauses vermitteln sollte.

Der Umstand, daß das Gebäude mit drei Wohnetagen erbaut werden sollte, mußte zur Vorsicht mahnen, um nicht durch den hohen und insbesondere frontal langen Bau, das in kleinen Dimensionen erbaute Familienwohnhaus durch Massenhaftigkeit zu erdrücken. Es schien auch weiters erforderlich, einen entsprechenden Abschluß in architektonischer Hinsicht gegen das in der Mitte liegende Familienwohnhaus zu gewinnen.

Zu diesem Zwecke empfahl es sich das zu erbauende Haus zu teilen, in eine Partie, welche sich als Abschluß des Familienhauses darstellt, und in einen mit den bescheidensten Mitteln ausgestatteten Bau, welcher den ortsüblichen Zinshausbauten gleichen konnte.

Durch diese Teilung begrenzt sich die künstlerische Einheit auf die beiden Familienhäuser und den zweiachsigen Bauteil des Zinshauses und schafft so ein in sich abgerundetes Ganzes, während die Masse des Zinshauses, als nicht zusammengehörig, zur Seite gestellt erscheint und so nicht eine erdrückende Wirkung auf das kleine, zierliche Familienhaus ausüben konnte, wie durch einen einheitlich, breit geführten Zinshausbau. Diese projektierte Ausführungsart des dritten Gebäudes ist in der Skizze geblieben.

## Die Verhandlungen des IX. internationalen Schiffahrts-Kongresses in Düsseldorf 1902

und die sich anschließenden fachwissenschaftlichen Ausflüge.

Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Oktober 1902 von A. Schromm, k. k. Hofrat und Binnenschiffahrts-Inspektor.

(Schluss zu Nr. 1.)

Der nächste Ausflug galt der Besichtigung der Ruhrorter und Duisburger Hafenanlagen. Ich hatte bereits vor einigen Jahren die Ehre, an dieser Stelle über den ganz gewaltigen Bahn- und Wasserverkehr im Ruhrer Kohlengebiete zu sprechen, bei welcher Gelegenheit ich auch die Pläne der beiden genannten Häfen zur Anschauung brachte. Heute bin ich in der Lage, den Herren durch die ausgelegten Pläne die in dieser kurzen Spanne Zeit ausgeführten Hafenerweiterungen vorzuführen, wozu ich gleich beifüge, daß der gewaltige Kohlenverkehr in diesen Häfen und die rheinaufwärts gelegenen zahlreichen Hochfelder industriellen Etablissements dem Besucher ein unvergeßliches Bild der denkbar intensivsten Tätigkeit vor Augen führten. Einige Ziffern mögen dazu dienen, das eben Gesagte zu erhärten. Auf einer nur 16 km langen Rheinstrecke, innerhalb welcher sich die erwähnten Hafenanlagen befinden, wickelte sich im Jahre 1901 ein Verkehr von 14,3 Mill. t ab, wovon auf Ruhrort 5,758.000, auf Duisburg 4,725.000, auf Hochfeld 900.000, auf das Duisburger Rheinufer 863.000 t ent-

fallen. Vor 10 Jahren betrug der Güterumschlag an den genannten vier Stellen 6,679.000 t, hat sich also in diesem Zeitraume verdoppelt! Zu bemerken ist ferner, daß die Ruhrorter Hafenanlagen Eigentum des Staates, jene in Duisburg jedoch Eigentum der Stadt sind.

## a) Ruhrorter Hafen.

Sämtliche Hafenanlagen haben zusammen eine Uferlänge von 7,5 km und entsprechen einem Flächenraume von 164 ha, von denen 51,5 ha auf Wasserflächen und 71,0 ha auf Umschlag- und Lagerplätze und 41,7 ha auf Wege- und Geleiseanlagen entfallen. Für die neuen großen Rheinschiffe erweisen sich die bisherigen Sohlenbreiten der einzelnen Becken, welche zwischen 30 und 73 m variieren, als zu klein, infolgedessen bei der geplanten Hafenvergrößerung eine Sohlenbreite von 100 m angenommen wird.

An Umschlagseinrichtungen, die hauptsächlich für Kohle, Koks und Eisenerzen dienen, sind zunächst die von den Zechen kommenden 15 t Kohlenwaggons zu nennen, welche mit Seitentüren und Kopfkappen versehen



sind. Aus diesen Waggons wird die Kohle entweder auf Lagerplätze oder direkt in die Schiffe geschüttet. Das letztere erfolgt gewöhnlich mittels Kippvorrichtungen, die den ganzen Waggoninhalt in einen verstellbaren, in das Schiff hineinreichenden Trichter stürzen. Die Leistung dieser Kipper, von welchen 10 Stück vorhanden sind, beträgt 12 Waggons à 15 t pro Stunde, also 180 t. Die durchschnittliche tägliche Waggonzustellung beträgt 1400.

Interessant ist der Vergleich der Verladekosten der Kohle für einen 1000 t Kahn, je nach der dazu dienenden Vorrichtung:

Mit Schiebkarren über Laufgänge . . .	M 200 =	pro t	M 0.2,
„ Kippwagen auf Geleisen . . .	„ 160 =	„	0.16,
„ Kohlentrichtern . . .	„ 90 =	„	0.09,
„ Waggonkippvorrichtung . . .	„ 25 =	„	0.025,
„ Dampfkran . . .	„ 150 =	„	0.150.

Zum Verladen der Eisenerze dienen eigens konstruierte fahrbare Dampfkranen mit einer Tragfähigkeit von 5 t bei einer Ausladung von 13.5 m; diese Krane leisten pro Stunde 70 t. Gegenwärtig sind davon 34 Stück im Betriebe. Überdies sind auch noch mehrere Krane, speziell für die Ent- und Beladung der Schiffe, bzw. Eisenbahnwaggons mit Erzen im Betriebe, die eine stündliche Leistung von 35 t aufweisen.

Zum Löschen des Getreides dienen drei große Elevatoren, welche dasselbe direkt in die Speicher und von diesen in die dahinter gelegenen Mahlmühlen transportieren. Auch der Umschlag an Floßholz ist nicht unbedeutend (zirka 100.000 t), und verarbeiten drei große, am Ufer liegende Dampfsägewerke dasselbe in Schnittware.

Sehr interessant ist ein Rückblick auf die seinerzeit und jetzt verkehrenden Schiffe. In den Vierzigerjahren standen hier selbstredend nur hölzerne Ruhrkähne von 150 t und Rheinschiffe bis zu 250 t Tragfähigkeit und 1.5 m Tiefgang in Verwendung. In den Sechzigerjahren liefen bereits eiserne 500 t Schiffe in den Hafen ein, die 50 m lang, 7.5 m breit waren und 1.8 m tauchten. In den Neunzigerjahren erreichten die für den Massenverkehr in Kohle und Erzen bestimmten Rheinkähne eine Tragfähigkeit von 1000 bis 1500 t, deren Längen zwischen 70–80 m, Breiten zwischen 8.5–10.5 m und Tiefgang zwischen 2.0–2.5 m wechselten. In neuester Zeit werden auch diese Dimensionen noch überschritten; die Kongreßmitglieder hatten Gelegenheit, den derzeit größten Rheinkahn „Leopold Maria III“ von 2340 t Ladefähigkeit zu besichtigen; dessen Länge erreicht 100 m, dessen Breite 12 m und Tiefgang 2.75 m. Der Verkehr nach Holland und Belgien wird indes noch immer durch kleine, für die dortigen Kanäle angepaßte und zum Segeln eingerichtete Fahrzeuge von 100–300 t Tragfähigkeit besorgt. Die Besucher des Hafens konnten auch mehrere Rhein-Seedampfer in Löschung, bzw. Beladung liegen sehen, die eine Tragfähigkeit bis je 1400 t besitzen. Wie ich schon früher erwähnte, ist das ganze Hafengebiet Eigentum des Staates; er verpachtet die Lagerplätze je nach ihrer günstigen Situation zum jährlichen Preise von Pfg. 20 bis 70 pro m<sup>2</sup>. Ähnliches gilt von den Ufermauern und den dahinter liegenden Speditionsplätzen; für das lfd. m Uferlänge werden zwischen M 10–30 per Jahr eingehoben.

Die fahrbaren Dampfkranen sind im Privatbesitze, während die großen Waggonkipper dem Staate gehören und meist an große Rhederfirmen verpachtet sind.

Besonders erwähnenswert erscheint die Tatsache, daß die Hafeneinnahmen (zirka M 1.000.000 per Jahr) so bedeutend sind (diesen Einnahmen stehen nur M 400.000 Ausgaben gegenüber), daß alle Neubauten und Erweiterungen davon bestritten werden können; gewiß beneidenswerte Verhältnisse! Es ist wohl selbstverständlich, daß bei einem derart gewaltigen Schiffsverkehre auch Vorsorge für die

Reparaturen und den Neubau von Schiffen getroffen ist. Es sind im Hafengebiet nicht weniger als fünf Schiffswerften vorhanden.

Trotz dieser riesigen Hafenanlagen ist man gezwungen, auf Erweiterungen Bedacht zu nehmen, und ist das diesbezügliche Projekt auf dem hier ausgestellten Plane in roter Farbe ersichtlich gemacht. Wie die Herren sehen, sollen drei große Hafenbecken von zirka 33 ha Wasserfläche gebaut werden, welche mit dem Rheinstrome durch einen eigenen zirka 3 km langen, 80 m im Minimum breiten Hafenskanal verbunden werden. Dieser letztere macht eine Verlegung des Ruhrflusses notwendig. Diesem Projekte entsprechend ist auch ein neuer Güterbahnhof notwendig, von dem aus täglich im Mittel 2100, im Maximum 3200 Waggons zum Güterumschlag abgehen können.

#### b) Duisburger Hafen.

Die Gestalt dieses der Stadt Duisburg gehörigen Hafens weicht vollkommen von jener des Ruhrorter Hafens ab. Wir haben es hier mit einem über 4 km langen Außen- und Innenhafen zu tun, dem einige hundert Meter stromabwärts noch ein 1300 m langer sogenannter Parallelhafen beigefügt wurde. Die gesamte Hafenfläche beträgt 180 ha, wovon auf die Wasserfläche 42.5 ha entfallen. Die Uferlänge erreicht 12 km. Wie gewaltig die Bahnanlage ist, möge die Zahl von 2000 täglich im Durchschnitte zugestellten Waggons illustrieren. Das Hafengebiet ist nachts über mit 112 Bogenlampen beleuchtet. Der in gewaltigem Maße zunehmende Verkehr hat auch hier ein Erweiterungsprojekt zutage gefördert, welches auf dem hier ausgestellten Plane gleichfalls mit roter Farbe ersichtlich gemacht ist; in diesem Projekte sind vier große Hafenbecken vorgesehen, von denen eines den drei übrigen, je 1000 m langen und 120 m breiten Becken als Vorhafen dienen soll. Die Wasserfläche dieser vier Bassins wird 50 ha, die Uferlänge 8 km betragen. Die Kosten dieser Erweiterung stellen sich auf 15 Mill. Mark. Durch die Ausführung dieser Erweiterung rückt Duisburg knapp an Ruhrort heran, und wir werden dann eine große Hafenanlage sehen, in welcher sich ein Jahresverkehr von zirka 30 Mill. t abwickeln kann.

Welch immense Verkehrsziffern den Rheinstrom auszeichnen, möge daraus ersichtlich sein, daß in den von Straßburg abwärts bis Wesel gelegenen 25 Häfen im Jahre 1891 ein Güterumschlag von 13.280.000 t, im Jahre 1901 29.100.000 t erfolgte, also eine durchschnittliche jährliche Zunahme von 1,580.000 t. Wie bescheiden nimmt sich im Vergleiche unser Donauverkehr aus!

Ich gehe nun zu dem Kölner Hafen über, den ich allerdings schon vor einigen Jahren in einem meiner Berichte ausführlicher behandelte; ich stelle hier einen kleinen Lageplan dieses Hafens aus. Der Hafen wurde bekanntlich auf Kosten der Stadt mit einem Aufwande von 20 Mill. Mark erbaut. An beiden Rheinufern im Weichbilde der Stadt wickelt sich der Verkehr auf einer Uferstrecke von 13 km ab, während der eigentliche Hafen ein linksseitig gelegenes Becken von 5.7 ha Wasserfläche bildet. Die Ausrüstung besteht aus zirka 60 Kränen, die teils mit Dampf, teils hydraulisch und elektrisch betrieben werden. Auch diese Löschvorrichtungen sind in städtischem Besitze, während zwei große Getreide-Elevatoren von Privat-Unternehmern beigestellt wurden. Von Köln aus verkehren bekanntlich die sogen. Rhein-Seedampfer, denen selbst bei gemitteltem Niedrigwasser noch eine Fahrwassertiefe von 3 m zur Verfügung steht. Der Warenverkehr betrug im Jahre 1899 1.000.122 t und ging 1900 auf 874.492 t zurück, stieg jedoch 1901 wieder über 900.000 t.

#### Der Mannheimer Industriehafen.

Obgleich die Besichtigung der Mannheimer Hafenanlagen nicht im Ausflugsprogramm des Kongresses ent-

halten war, halte ich es dennoch für wünschenswert, den Herren einiges über diesen in Bezug auf Verkehr nach Ruhrort-Duisburg größten kontinentalen Binnenhafen mitzuteilen, überdies auch aus dem Grunde, um zu zeigen, was eine zielbewußte, weitausblickende Stadtverwaltung zu leisten imstande ist. Wie die Herren aus den hier ausgestellten Plänen entnehmen können, waren die alten Hafenanlagen in Mannheim schon ganz bedeutende zu nennen, die gewaltige industrielle Entwicklung drängte jedoch gebieterisch zu einem entscheidenden Schritte, nämlich dem der Vergrößerung. Diese bot sich durch die Umwandlung des Floßhafens in einen mit allen neuesten technischen Fortschritten ausgestatteten Industriehafen. Die Stadtgemeinde nahm diese Umwandlung auf ihre Kosten vor und führte dieselbe auch energisch durch. Die Mannheimer Hafenanlagen besitzen (ohne Industriehafen) eine Wasserfläche von 85 ha mit 20 km Verlade-uffern, und unter diesen sind 4.8 km mit vertikalen Kai-mauern ausgestattet. Durch den im laufenden Jahre fertiggestellten Industriehafen mit einer Wasserfläche von 58 ha erhöht sich die Gesamtfläche der Mannheimer Hafenanlagen auf 148 ha und 35 km Uferlänge, übertrifft also in beiden Richtungen alle anderen Binnenhäfen Europas und dürfte wohl der größte Binnenhafen der Welt sein. Die Hafengeleise an den Ufern mit jenen des Zentralgüterbahnhofes erreichen 100 km Länge! Erwähnenswert ist noch die Anlage des Petroleumhafens am Zusammenflusse des Rheinstromes mit dem Neckar. Bei dem engen Ineinandergreifen von Bahn- und Schiffsverkehr haben selbstredend beide aus der gewaltigen Verkehrssteigerung Mannheims Nutzen gezogen; die beförderte Gütermenge teilte sich folgendermaßen:

	Eisenbahnverkehr in t = 1000 kg	Schiffsverkehr in t = 1000 kg
im Jahre 1860 . . .	220.000,	240.000,
" " 1870 . . .	340.000,	410.000,
" " 1880 . . .	880.000,	960.000,
" " 1890 . . .	2,050.000,	2,680.000,
" " 1900 . . .	3,900.000.	5,300.000.

Schon während des Baues des Industriehafens, welcher 1898 in Angriff genommen wurde, wurden die Uferplätze an Industrielle verkauft; die Stadt als Unternehmerin verpflichtete sich, die Ufer hochwasserfrei anzuschütten und zu befestigen, Straßen anzulegen, für Kanalisation, Trinkwasser- und Gasleitung, Legung der Kabel für elektrische Licht- und Kraftzwecke u. s. w. kostenlos zu sorgen, während der badische Staat sich anheischig machte, die Hafen- und Verbindungsgeleise mit dem Hauptbahnhofe sowie die tarifarische Gleichstellung des Industriehafengebietes mit den übrigen Anlagen der badischen Bahn zu besorgen, abgesehen davon, daß der Staat die durch Anschüttung der alten Flußläufe gewonnenen Flächen der Stadt Mannheim unentgeltlich überließ. Die Stadtgemeinde verpflichtete sich dem Staate gegenüber, aus diesem Unternehmen keinen direkten Gewinn zu ziehen, d. h. den finanziellen Gesichtspunkt dem volkswirtschaftlichen unterzuordnen; die Stadt geht jedoch noch weiter, sie verzichtet nicht nur auf den Gewinn, sie ist vielmehr bereit, nötigenfalls von der völligen Deckung der Selbstkosten abzusehen. Die Stadt erblickt nämlich in dem wirtschaftlichen Aufschwung, den das ganze Gemeinwesen durch das Gedeihen von Industrie und Handel zu gewärtigen hat, den vollsten Lohn für ihre finanziellen Opfer! Damit aber die gewährten Begünstigungen auch tatsächlich den damit Bedachten zugute kommen und nicht etwa als Extraprofit in die Taschen der Grundstücksspekulanten wandern, wurde bei Kaufverträgen eine dreijährige Verkaufssperre zur Bedingung gemacht.

Innerhalb drei Jahren haben sich am Industriehafen nicht weniger als 35 Fabriken angesiedelt, die also in der

glücklichen Lage sind, hochwasserfreie, ausnahmslos an Straße und Eisenbahn, fast durchwegs auch am Wasser gelegene Grundstücke zu besitzen.

Das, man kann wohl sagen, im amerikanischen Maßstabe erfolgte Anwachsen Mannheims (Bevölkerungszunahme in den letzten fünf Jahren 83%!) ist wohl in erster Linie seiner glücklichen geographischen Lage am Zusammenflusse des Neckars mit dem mächtigen Rheinstrome, dann aber auch dem so gedeihlichen Zusammenwirken zwischen Staat und Stadt, zwischen Eisenbahn und Schifffahrt, unterstützt durch einen intelligenten Kaufmannsstand und unternehmende Industrielle, zu danken. Mannheim ist der wichtigste Getreide-Umschlagplatz Deutschlands und der erste Petroleum-Handelsplatz des Kontinents. Die vorhandenen Tanks fassen gegenwärtig 40 Mill. Liter, und sind am neuen Hafen weitere größere Anlagen in Ausführung begriffen. Auch bezüglich des Holzhandels nimmt Mannheim für Süddeutschland den ersten Platz in Anspruch. An Steinkohlen allein wurden 1900 in Mannheim 2,630.000 t umgeschlagen. Es liegt auf der Hand, daß auch der Fiskus bei derartigen Verkehren auf seine Rechnung kommt; der wirtschaftliche Aufschwung kennzeichnet sich in klarster Weise durch das Anwachsen der Steuerkapitalien; diese stiegen von 315 Mill. Mark im Jahre 1886 auf 773 Mill. Mark im Jahre 1901.

#### Der Hafen von Karlsruhe.

Ganz im stillen wurde im Vorjahre ein für die wirtschaftliche Entwicklung der Stadt Karlsruhe wichtiger Bau seiner Bestimmung übergeben, nämlich die Verbindung der Stadt mit dem Rhein durch einen Stichkanal und die Anlage eines stadtseitig gelegenen Hafens.

Ich bin in der Lage, den Herren hier einen Lageplan dieser neuesten Wasserstraße zu zeigen. Vom Rhein aus gelangt man mittels eines Vorhafens in den zirka 2.0 km langen, an der Sohle 20 m breiten Kanal, der in einen Petroleumhafen und in zwei Hafenbecken von zusammen zirka 4500 m Uferlänge einmündet. Durch den späteren Ausbau des nördlichen Hafenbeckens kann die gegenwärtige Wasserfläche von 19 ha auf 26 ha gebracht werden. Dadurch ist nun auch Karlsruhe in der glücklichen Lage, am Rheinverkehre teilzunehmen. Dieser Hafen wurde im Mai 1901 eröffnet, und zeigte sich schon in den ersten acht Monaten des laufenden Jahres eine bedeutende Zunahme im Schiffsverkehre (angekommene und abgegangene Schiffe), nämlich: 1901 596 Schiffe mit 128.746 t Waren, 1902 1241 Schiffe mit 213.462 t, also im zweiten Jahre des Bestandes eine Zunahme von 66%, und wird diese Ziffer noch eine Erhöhung erfahren, nachdem die Schifffahrtssaison 1902 noch nicht abgeschlossen ist. Zu den Baukosten von rund 4½ Mill. Mark trug der Staat 2 Mill. bei: der Hafen ist Eigentum der Stadt Karlsruhe.

Eine derartige Steigerung beweist in glänzendster Weise, daß ein dringendes Bedürfnis für diesen Wasserweg vorlag. Hoffentlich wird dieses Beispiel auch bei uns zu Lande, wo alles nur in der denkbar pessimistischsten Art aufgenommen wird, dazu beitragen, dem wirtschaftlichen Wert der Wasserstraßen und ihrer Häfen mehr Vertrauen entgegenzubringen.

#### Ausflug in die Krupp'sche Gußstahlfabrik in Essen.

In unserem Kreise ist es wohl überflüssig, viele Worte über die Bedeutung dieser Weltfirma zu sagen; wer kennt nicht die Kanonen und Panzerplatten, die Hartgußobjekte, Gegenstände, die infolge ihrer Größe und ihrer Güte die Welt in Erstaunen setzen. Die Firma Krupp hat in ihrem Ausstellungspalast in der Düsseldorfer Ausstellung gezeigt, daß es für sie fast keine technische Grenzen in der Ausführung maschineller Objekte gibt. Bewunderung mußte gewiß bei jedem Fachmanne die aus einem Stück



geschmiedete 45 m lange, 280 mm im Durchmesser haltende Schiffsschraubenwelle erregen, welcher — um die Vorzüglichkeit des Materiales ins hellste Licht zu stellen — der 100 mm starke, ausgebohrte Kern beigelegt war. Die 645 mm starke Schraubenwelle mit den massigen Kurbelwellen des im Baue befindlichen Ozeanriesen „Kaiser Wilhelm II.“ sind als Meisterwerke zu bezeichnen. Mächtige dreiteilige Schiffsvordersteven im Gewichte von 35 t, Achtersteven mit 21 t, Ruderrahmen mit 9 t, Panzerplatten bis zu 30 t Gewicht lenkten die Aufmerksamkeit der Besucher auf solche Prachtstücke aus Gußstahl. Tausende von Besuchern der Ausstellung sahen wohl diese Prachtstücke der Krupp'schen Firma, aber wenigen ist es vergönnt, die Erzeugungsstätten dieser mechanischen Wunder zu sehen. Der Kongreßleitung ist ganz besonders dafür zu danken, daß sie es ermöglichte, die Krupp'schen Werkstätten besuchen zu dürfen. Über das nur flüchtig Gesehene könnte man wohl Stunden sprechen, und ist es mir ganz unmöglich, im Rahmen des heutigen Vortrages auch nur ein schwaches Bild der riesigen Anlagen — wie denn alles riesig ist, was von dieser Firma ausgeht — in Essen zu geben.

Die älteste Spezialität der Gußstahlfabrik bildet die Herstellung von Tiegelgußstahl, d. h. von Stahl, welcher durch Zusammenschmelzen von besonders zu diesem Zwecke hergerichteten Rohmaterialien in geschlossenen Tiegeln erzeugt und aus diesen Tiegeln zu Blöcken zusammengegossen wird, von welchen die größten ein Gewicht von 85.000 kg erreichen. Dieser Tiegelgußstahl wird zur Erzeugung der Geschützrohre, Gewehrläufe, Panzergranaten u. s. w., also für Objekte, welche große Betriebssicherheit erfordern, verwendet. Siemens-Martinstahl, Puddelstahl, Bessemerstahl werden in großen Mengen teils für den eigenen Bedarf, größtenteils jedoch auf Rechnung fremder Maschinenfabriken und Schiffswerften erzeugt. Nicht unerwähnt mögen die von Krupp eingeführten Legierungen von Stahl mit Nickel, Wolfram, Chrom u. s. w. bleiben, welche für Maschinenteile von ganz besonders hoher Beanspruchung verwendet werden. Nicht umsonst hat sich Krupp den Beinamen des Kanonenkönigs erworben; bis Ende 1901 gingen aus dem Etablissement nicht weniger als 39.876 Stück Kanonen, u. zw. aller Gattungen (Schiffs-, Küsten-, Belagerungs-, Festungs-, Feld- und Gebirgs-Geschütze), hervor.

Ein ungefähres Urteil über die ganz gewaltige Ausdehnung der Krupp'schen Werkstätten kann man sich durch die folgenden Daten bilden: 1901 waren in den 60 Betrieben der Gußstahlfabrik in Tätigkeit: 5300 Werkzeug- und Arbeitsmaschinen, 22 Walzenstraßen, 141 Dampfhammer von 100 bis 50.000 kg Fallgewicht, 63 hydraulische Pressen, darunter zwei Biegepressen zu 7000 t, eine Schmiedepresse zu 5000 t und eine zu 2000 t Druckkraft, 323 stehende Dampfkessel, 513 Dampfmaschinen von 2 bis 3500 PS (zusammen 43.848 PS), 369 Elektromotoren, 591 Kräne von 400 bis 150.000 kg Tragfähigkeit (zusammen 6.327.900 kg Tragfähigkeit). Mit 1. April 1902 betrug die Gesamtzahl der in der Gußstahlfabrik beschäftigten Personen (inkl. Beamte) 24.536, und mit den Familienangehörigen erhöht sich diese Zahl auf 83.658, wovon 20.000 in Krupp'schen Gebäuden wohnen. Diese Ziffern erfahren jedoch eine ganz gewaltige Steigerung, wenn auch die auf den übrigen der Firma gehörigen Werken hinzugefügt werden (Stand am 1. April 1902), nämlich:

Grusonwerk in Buckau . . . . .	2.773,
Germania-Werfte in Kiel . . . . .	3.987,
Diverse Kohlenzechen . . . . .	6.159,
Hüttenwerke, Schießplatz Meppen . . . . .	5.628,
Beamte und Arbeiter . . . . .	18.547,

mit deren Familienangehörigen 63.987, so daß im ganzen 147.645 Menschen ihr Brot bei dieser Firma finden. In dieser Ziffer sind 3959 Beamte mit ihren Familien inbegriffen. Es dürfte wohl auf der ganzen Welt keine auch nur annähernd große industrielle Unternehmung bestehen. Sollten diese Ziffern noch nicht genügen, um sich ein Bild des Riesigen, Gewaltigen entwerfen zu können, so kann ich noch einige statistische Daten beifügen.

Der Verbrauch der Krupp'schen Werke an Kohle, Koks und Briketts betrug im Jahre 1900/1901 1.678.175 t. Der Wasserverbrauch zu Genuß- und Betriebszwecken des Gußstahlwerkes und der dazugehörigen Arbeiterkolonien betrug 1901 16.298.263 m<sup>3</sup>, also um 1.000.000 m<sup>3</sup> mehr, als die Stadt Frankfurt a. M. verbrauchte. Das Gaswerk der Gußstahlfabrik lieferte im Jahre 1901 18.542.300 m<sup>3</sup> Leuchtgas, also um ca. 1 Mill. Kubikmeter mehr als die Stadt Düsseldorf im gleichen Jahre benötigte. Zur Vermittlung des Verkehrs in der Gußstahlfabrik dienen: a) ein normalspuriges Eisenbahnnetz mit ca. 63 km Geleise, 16 Tender-Lokomotiven und 712 Waggons; b) ein schmalspuriges Eisenbahnnetz mit 48 km Geleise, 28 Lokomotiven und 1209 Waggons.

Für die (hier anwesenden) Herren Marine-Offiziere dürfte es von Interesse sein, wenn ich noch erwähne, daß auf dem Schießplatze bei Meppen im Vorjahre mit 250 Geschützen 8800 Schüsse abgegeben wurden, wobei 40.000 kg rauchschwaches Pulver und 310.000 kg Geschossmaterial verbraucht wurde. Im gleichen Jahre wurden auf dem Schießstande der Gußstahlfabrik 15.000 Schüsse abgegeben und dabei 20.000 kg rauchschwaches Pulver nebst 320.000 kg Geschossmaterial verbraucht.

Ich kann und darf die in Essen gewonnenen Eindrücke nicht besser zum Abschlusse bringen, als wenn ich Ihnen auch einiges über die Wohlfahrts-Einrichtungen daselbst mitteile, um auch die Verdienste der Krupp'schen Firma in sozialpolitischer Beziehung in das richtige Licht zu stellen. In erster Linie führe ich die zur Gußstahlfabrik gehörigen Arbeiterkolonien: Westend, Nordhof, Baumhof, Schaderhof, Cornenberg, Alfredshof und Friedrichshof an, von denen ich einige in Lichtbildern zu zeigen in der Lage bin. Die Kolonie Altenhof dient speziell für invalide und pensionierte Arbeiter. Ähnliche Kolonien legte die Firma auf allen ihren Werken an. Ende Dezember 1901 betrug die Gesamtzahl der Krupp'schen Familienwohnungen 5469! Für unverheiratete Arbeiter bestehen bei der Gußstahlfabrik: 1 Arbeitermenage für zirka 1000 Personen, 2 Wohnhäuser für je 30 Facharbeiter. Außer den gesetzlichen Krankenkassen bestehen bei der Firma noch:

- a) Eine Kranken-Unterstützungskasse der Gußstahlfabrik zur Gewährung von Unterstützungen in Krankheitsfällen, die über das gesetzlich vorgeschriebene Maß hinausgehen.
- b) Eine Arbeiter-Pensionskasse der Gußstahlfabrik mit einem Vermögen von . . . . . M 11.000.000. Diese Kasse gewährt auch an die Hinterbliebenen Pensionen.
- c) Eine Beamten-Pensionskasse der Gußstahlfabrik mit einem Vermögen von . . . . . M 5.000.000.
- d) Zwei Familienarztkassen der Gußstahlfabrik, wovon eine für die Arbeiter, die zweite für die Pensionäre bestimmt ist. Ähnliche wie die sub a) bis c) angeführten Kassen bestehen auch bei den Hüttenwerken, Zechen, Grusonwerk und Germania-Werfte. Herr Krupp errichtete weiters noch folgende Stiftungen:

1. Arbeiter- und Invalidenstiftung mit einem Kapitale von M 3.000.000,
  2. Kaiserin Auguste Viktoria-Stiftung zur Erleichterung der Aufnahme von Arbeitern im Krupp'schen Erholungshause mit einem Kapital von . . . . . M 300.000,
  3. F. A. Krupp'sche Stiftung zur Erleichterung der Aufnahme von Angehörigen der Arbeiter im Krupp'schen Krankenhaus mit einem Kapitale von . . . . . M 40.000.
- Für das Grusonwerk wurden zu ähnlichen Zwecken M 300.000 gestiftet.

Im Jahre 1900 bezahlte die Firma auf Grund des Reichs-Versicherungs-Gesetzes (inkl. Grusonwerk und Germania-Werfte):

Für die Kranken-Versicherung . . . . .	M 612.072,
„ „ Unfall-Versicherung . . . . .	604.414,
„ „ Invaliden-Versicherung . . . . .	363.139,
zusammen . . . . .	M 1.579.625.

Die statutarischen Leistungen der Firma zu gesetzlich nicht vorgeschriebenen Kassen betrugen im genannten Jahre:

zu der Kranken-Unterstützungskasse . . . . .	M 51.349,
„ den Arbeiter-Pensionskassen . . . . .	905.964,
„ Beamten- . . . . .	660.845,
„ Familienarztkassen . . . . .	14.815,
zusammen . . . . .	M 1.632.973.

Die aus besonderen Stiftungen und Fonds der Firma sowie die sonstigen von derselben gewährten Unterstützungen und Zuschüsse betrugen 1900 zusammen M 181.256, so daß die gesamte Jahresleistung der Firma an Versicherungs- und Kassenbeiträgen und Unterstützungen

M 3,393.855 betrug!

Man sieht, nicht nur alles Technische bewegt sich bei Krupp in sechs- und siebenstelligen Zahlen, auch die Wohltätigkeit drückt sich in gleich hohen Ziffern aus!

An sonstigen Wohlfahrts-Einrichtungen, von denen ich einige in Gestalt von Lichtbildern vorführen kann, sind zu nennen: 1 Krankenhaus, 2 Baracken-Lazarette für Epidemien, 1 Erholungsheim für Genesene, 1 Badeanstalt für medizinische Bäder, 6 Speisesäle, 1 Beamtenkasino, 1 Werkmeisterkasino, 1 Haushaltungsschule, 1 Industrieschule für Erwachsene, 3 Industrieschulen für schulpflichtige Mädchen, 1 Bücherhalle, 1 Privatvolksschule für Kinder von Werksangehörigen, 1 Sparkasse, 1 Lebensversicherungs-Verein, 1 Konsumanstalt mit 56 Verkaufsstellen, 2 Schlächtereien, 1 Bäckerei, 1 Mühle, 1 Kaffeebrennerei, 1 Eisfabrik, 1 Bürstenfabrik, 2 Schneiderwerkstätten, 1 Schuhmacherwerkstatt, 1 Plättanstalt, 1 Gasthof, 8 Bierhallen, 2 Kaffeeschänken. Die Zahl der bei der Konsumanstalt Beschäftigten beträgt 759 Personen. Ähnliche Konsumanstalten, nur im kleineren Maßstabe, bestehen für das Grusonwerk und die Germania-Werfte. \*)

Ich führe nun die Herren in die 69 km vom Meere landeinwärts gelegene freie Hansastadt Bremen. Der Schiffsverkehr Bremens litt ungemein unter der ungenügenden Wassertiefe der Weser, denn nur bei sehr günstigen Wasserständen konnten Schiffe mit 2-40 m Tiefgang bis Bremen (vom Meere aufwärts) gelangen. Erst die im Jahre 1887 in Angriff genommene und nach den Plänen des rühmlichst bekannten Ober-Baudirektors Dr. Ing. Franzius ausgeführte Korrektur der Unterweser in einer Länge von 69 km (Bremen-Bremerhaven) bietet nun seit zirka sieben Jahren eine Fahrtiefe von 5 m. Diese Flußsohlenvertiefung erforderte eine Materialaushebung von zirka 40.000.000 m<sup>3</sup>, welche nebst den übrigen Niederwasser-Regulierungs- und Instandhaltungsarbeiten bis zu Beginn 1902 einen Betrag von zirka 30 Mill. Mark beanspruchten.

Der hier ausgestellte Lageplan des Hafens zeigt zunächst das im laufenden Jahre zum Freihafen erhobene große Becken I, welches eine Länge von 1850 m und eine Breite von 120 m besitzt; an beiden Uferseiten sind Güterschuppen und Getreidespeicher mit vorliegenden Bahngeleisen angelegt. Zum Laden und Löschen dienen 72 Ufer- und 15 Speichenkräne, die ebenso wie die Spills und Aufzüge mittels Druckwasser von 50 Atm. Spannung betätigt werden. Die Anlagekosten dieses Hafenbeckens betrugen 29 Mill. Mark.

Ein kleineres, mit einfachen Erdböschungen versehenes Hafenbecken wurde speziell für den Holzhandel und für die Anlage von Fabriken mit einem Kostenaufwande von 4 Mill. Mark im Norden des früher erwähnten Bassins erbaut, der sogenannte Holz- und Fabrikenhafen.

Die rapide Zunahme des Warenverkehrs machte eine Vergrößerung der eben beschriebenen Hafenanlagen dringend notwendig, und so hatten denn die Kongreßmitglieder Gelegenheit, die in Ausführung begriffenen Erweiterungsarbeiten zu verfolgen. Diese Arbeiten bestehen in der Anlage eines zweiten großen, 1720 m langen, 100 m breiten Bassins, welches parallel zum ersten Becken ausgehoben wird. Dieses Becken wird gleichfalls mit Kaischuppen, dahinterliegenden Speichern, mit Geleisen und Kränen ausgerüstet. Eine weitere Arbeit besteht in der Vergrößerung des Holz- und Fabrikenhafens durch Angliederung eines 500 m langen und 95 m breiten Bassins. Selbstredend

ist auch Vorsorge getroffen für einen dem zu erwartenden Verkehre entsprechend großen Hafenbahnhof. Der Schiffsverkehr in Bremen betrug im Jahre

1891 ... 1530 Seeschiffe mit 317.006 Reg.-Tonnen,  
1901 ... 2140 " " 933.298 Reg.-Tonnen.

Diese Verdreifachung ist der Weser-Korrektur zu verdanken.

Ich komme nun zu den Bremerhavener Hafenanlagen. Diese setzen sich aus den zu verschiedenen Zeiten erbauten Becken zusammen. Im Jahre 1830 wurde der sogenannte alte Hafen, im Jahre 1850 der neue Hafen und im Jahre 1872 der Kaiserhafen errichtet, und zwar alle drei fast parallel mit der Weser und von ihr teils durch Kammerschleusen, teils durch einfache Schleusentore abgeschlossen. Den wachsenden Schiffsgrößen entsprechend, sehen wir im alten Hafen eine Kammerschleuse von nur 42 m Länge und einer lichten Torweite von 11 m, während jene des Kaiserhafens 215 m Länge und eine lichte Weite von 28 m besitzt, die Drenpeltiefe unter dem gewöhnlichen Hochwasser erreicht 10-56 m. Alle diese Hafenbecken sind mit Güterschuppen und Kränen ausgerüstet, deren Tragfähigkeit von 1 t bis 75 t wechselt.

Für die Reparatur und das Instandhalten der Schiffe stehen vier Privattrockendocks und zwei dem Bremer'schen Staate gehörige, jedoch an den Norddeutschen Lloyd verpachtete große Trockendocks zur Verfügung. Insbesondere verdient das neue Kaiserdock hervorgehoben zu werden, weil dasselbe gegenwärtig das größte Dock Deutschlands ist. Die Länge desselben beträgt 225 m, die Breite 25 m, so daß ohneweiters Schiffe bis zu 30.000 t Displacement (zirka 20.000 Reg.-Tonnen) aufgenommen werden können. Für die Bewegung schwerer Maschinenteile in diesem Dock dienen drei elektrisch betriebene Kräne, wovon zwei je 50 t und einer 150 t Tragkraft besitzen. Diesen letzteren, den sogenannten Turmkran, werde ich den Herren im Lichtbilde vorführen.

Zum Auspumpen des Docks dienen zwei mächtige Zentrifugalpumpen, wovon jede pro Sekunde 4-2 m<sup>3</sup> Wasser zu heben imstande ist, so daß der Dockinhalt von 75.000 m<sup>3</sup> innerhalb 2 1/2 Stunden entleert wird. Der Antrieb dieser Pumpen erfolgt mittels direkt gekuppelter Dampfmaschinen von zusammen 1200 PS; zum Trockenhalten des Docks dienen zwei Stück Kolbenpumpen à 30 PS.

Die Gesamtkosten für die Bremerhavener Hafenanlagen, welche vom bremischen Staate bestritten wurden, erreichen 41 Mill. Mark.

Der Schiffsverkehr wuchs in Bremerhaven von 1374 Seeschiffen mit 1.054.840 Reg.-Tonnen im Jahre 1891 auf 1715 " " 1.667.548 " " 1901.

Wenn ich bisher von dem energischen, zielbewußten Vorgehen des bremischen Staates sprach, so darf ich es nicht unterlassen, auch über die größte Seeschiffahrts-Unternehmung Deutschlands, nämlich den Norddeutschen Lloyd, einiges zu erwähnen. Abgesehen von der ganz gewaltigen Flotte von 125 Seedampfern mit zusammen 428.110 PS und 545.745 Reg.-Tonnen Raumgehalt (von denen allerdings gegenwärtig noch 11 Stück im Baue sind), besitzt diese Gesellschaft auch noch 45 Flußdampfer mit zusammen 9925 PS und 5100 Reg.-Tonnen Raumgehalt.

Mein größtes Interesse erregte die dem Norddeutschen Lloyd gehörige schiffbautechnische Versuchsstation, von welcher ich einige Lichtbilder vorzuführen in der Lage bin. Der Zweck einer solchen Versuchsstation besteht nämlich darin, auf Grund der Widerstandsergebnisse, welche mittels eines mit einer gewissen Geschwindigkeit im Wasser fortbewegten Schiffsmodells gefunden werden, auf den Widerstand des diesem Modelle entsprechenden Schiffes in natura schließen zu können.

Das für diese Versuche mit einem Kostenaufwande von M 250.000 hergestellte, gedeckte Bassin besitzt eine Länge von 164 m, eine Breite von 6 m und eine Wasser-

\*) Nicht unerwähnt soll hier bleiben, daß die Witwe Krupps, der vor wenigen Wochen auf so tragische Weise aus dem Leben schied, im Sinne des Verstorbenen dem Unterstützungsfonds seiner Arbeiter weitere M 3.000.000 widmete!



tiefe von 3·2 m. An den beiden Längsseiten sind Geleise angebracht, auf denen der Schleppwagen und mit diesem das Schiffsmodell hin- und hergeführt wird. Das Modell, welches ganz genau nach dem Konstruktionsplane des zu erbauenden Schiffes aus Paraffin angefertigt wird, erhält eine Länge von 4—5 m; hiezu dient eine äußerst sinnreiche Maschine. Der bei der Bewegung im Bassin auftretende Widerstand wird mittels eines Dynamometers, dessen Registriertrommel gleichzeitig den Weg und die Zeit aufzeichnet, gemessen. Die Bewegung des Wagens, bzw. des Schiffsmodells, erfolgt auf elektrischem Wege, und zwar mit einer ganz genau im voraus bestimmten Geschwindigkeit, welche gegebenen Falles von 0·45 bis 4·75 m per Sekunde variiert werden kann.

Meine Herren, nur der Spezialfachmann weiß, wie ungemein schwierig der Bau eines in jeder Beziehung richtigen Schiffes ist. Diese Schwierigkeit wird wohl am besten durch den Umstand illustriert, daß für eine ganz bestimmte Wasserverdrängung (Displacement) unzählige Abmessungen in Bezug auf Länge, Breite und Tiefgang möglich sind. Wenn auch in der Praxis mit Rücksicht auf die Tiefenverhältnisse eines Flusses oder Hafens, mit Rücksicht auf die Längen und Breiten vorhandener Kammerschleusen eines Kanales u. s. w. die Hauptabmessungen eines Schiffes wesentlich eingeschränkt werden, so bleiben doch noch zahlreiche Schiffsformen für das in einem bestimmten Falle ins Auge gefaßte Displacement übrig. Eine derartige Modellversuchstation gibt nun ein sicheres Mittel an die Hand, jene Schiffsformen ausfindig zu machen, welche den gestellten Bedingungen am besten entsprechen. Ehe man solche Versuche kannte, mußte man sich mit dem Kopieren von Schiffen begnügen, die sich in der Praxis als gut bewährt hatten; dieser Vorgang wurde denn auch bei den Segelschiffen Jahrhunderte hindurch beobachtet. Die Schiffbauer hüteten und hüten auch heute noch mit vollem Rechte den Konstruktionsplan eines gelungenen Schiffes wie einen kostbaren Schatz. Die ganz gewaltige Entwicklung des Schiffbaues infolge der Einführung der Dampfmaschinen förderte, den verschiedenen Handels- und Verkehrszwecken entsprechend, zahlreiche Schiffstypen zutage, welche bezüglich ihrer Formen bis zur Zeit der Froude'schen Modellversuche nur auf empirischem Wege, ähnlich wie bei den Segelschiffen, ermittelt wurden. Nur der Fachmann kann ermessen, einen welcher wichtigen Dienst die Modellversuche dem Schiffskonstrukteur erweisen; dem bisherigen „Herumtappen“ wurde ein Ende bereitet, und damit wurde auch ein nicht zu unterschätzender wirtschaftlicher Vorteil erreicht, weil man nun nicht mehr gezwungen ist, Schiffe auf gut Glück zu bauen. Ich kann mich heute nicht auf theoretische Erörterungen betreffs dieser Modellversuche einlassen, diese würden allein einen ganzen Vortragsabend ausfüllen; ich möchte nur an dieser Stelle wiederholt dem Wunsche Ausdruck geben, daß wir uns, angesichts des Baues der österreichischen Schiffsfahrtskanäle, die zweifellos ein Emporblühen der Schifffahrt und des Schiffbaues nach sich ziehen werden, auch eine derartige Versuchstation anlegen, wozu sich meiner Ansicht nach die im Prater gelegene, dem k. k. hydrographischen Zentralbureau gehörige Versuchsanstalt zur Tarierung der Woltmann'schen Flügel sehr gut eignen würde. Das daselbst bestehende Bassin müßte überdacht und verbreitert werden. Die Kosten für die Adaptierung dieser Anstalt dürften nicht sonderlich hohe sein, und wir würden uns auch auf diesem Gebiete vom Auslande unabhängig machen, was für unsere ausgezeichnete k. u. k. Kriegsmarine von außerordentlichem Vorteile wäre. Eine solche Versuchstation ermöglicht aber auch, die günstigste Form von Kanalprofilen für die Fortbewegung eines Schiffes festzustellen. Ich verweise in dieser Richtung auf die Publikationen des Geh. Hofrates Engels in Dresden und des Regierungsrates

Thiele in Berlin, welche ich auch seinerzeit in unserer „Zeitschrift“ einer Besprechung unterzog.

Ich will nur noch hinzufügen, daß in Deutschland außer diesem Versuchsbassin in Bremerhaven ein solches seit 1883 in Ubigau bei Dresden besteht und daß endlich eine solche Versuchstation an der Berliner technischen Hochschule in Verbindung mit einem Flußbau-Laboratorium gegenwärtig im Baue ist. Alle schiffahrt-treibenden Nationen besitzen bereits solche Versuchsanstalten, vielleicht gelingt es, nun auch bei uns eine solche ins Leben zu rufen, und würde es mir zur großen Befriedigung gereichen, wenn der heutige Vortrag hiezu beitrüge.

Ehe wir die Außenweser verlassen, um den Kaiser Wilhelm-Kanal zu besuchen, muß ich noch eines sehr wichtigen und interessanten Bauwerkes gedenken, nämlich des Rotesand-Leuchtturmes. Derselbe steht auf einer Sandbank (47 km von Bremerhaven entfernt), auf welcher bei Niedrigwasser noch eine Wassertiefe von 8 m vorhanden ist. Der erste Versuch, den Leuchtturm mit Hilfe eines eisernen Caissons zu fundieren, mißlang, weil die Ausfüllung des Caissons nicht rasch genug gefördert werden konnte, um den Herbststürmen stand zu halten. Bei einem heftigen Sturme im Oktober 1881 wurde durch den schweren Seegang der Caisson 1 m oberhalb des Untergrundes abgebrochen. Unter Beibehaltung der gleichen Fundierungsweise wurde der zweite Versuch glücklich durchgeführt. Der pneumatisch abgesenkte Caisson ist 24 m hoch, davon 14 m in den Meeresboden eingesenkt, ragt somit 2 m über Niedrigwasser. Der Caisson hatte elliptische Form von 14 m × 11 m. Auf dieses Fundament ist der eigentliche Turm mit kreisförmigem Grundriß errichtet. Der höchste Punkt des Daches der Laterne liegt 31 m über Niedrigwasser. Der in Rede stehende Leuchtturm ist gegenwärtig der einzige Leuchtturm der Weser-Befahrung, welcher elektrisches Licht besitzt. Der hiezu notwendige Strom wird von der nächstgelegenen Insel Wangeroog mittels eines Kabels zugeführt. Die Sichtweite des Leuchtfuers beträgt 20 km.

#### Fahrt durch den Kaiser Wilhelm-Kanal.

Dieser in erster Linie aus militärischen Rücksichten erbaute Kanal verbindet die Ostsee bei Holtenau in der Kieler Bucht mit der Nordsee bei Brunsbüttel. Derselbe hat eine Länge von 98·65 km, eine Sohlenbreite von 22 m, 7 m oberhalb der Sohle beträgt die Wasserspiegelbreite 56 m, und sind in dieser Höhe an beiden Ufern je nach der Bodenbeschaffenheit 2·5 bis 9·5 m breite Bermen angebracht, also 1·5 bis 2·0 m unter dem Niedrigwasser. Die Ufer reichen noch 3 bis 4·25 m über diese Bermen hinauf. Es können also diesen Kanal Schiffe mit einem Tiefgange von 8 m, einer Breite von 20 m, einer Länge von 135 m und Mastenhöhe von 40 m durchfahren, nachdem die Zwillings-Kammerschleusen an beiden Kanalenden eine nutzbare Länge von 150 m und eine Breite von 25 m, bzw. die beiden fixen Eisenbahnbrücken eine lichte Durchfahrts-höhe von 42 m über dem gewöhnlichen Kanalwasserspiegel besitzen. Jede der Kammerschleusen ist an den Häuptern mit zwei Torpaaren ausgerüstet, nämlich mit Flut- und Ebбетoren, weil bald im Kanal, bald außerhalb der Wasserstand höher ist. Die Stemmtore, die Schützen der Sperrtore, Umlaufschützen und Spille werden mittels Druckwassers (50 Atm. Spannung) bewegt.

Von den vier Eisenbahnen, die den Kanal kreuzen, sind zwei durch ungleicharmige Drehbrücken von 50 m lichter Weite und die restlichen zwei mittels Hochbrücken von 156·5 (Grünental), bzw. 163·4 m (Levensau) Stützweite überspannt.

Sehr wichtig für den Schiffsfahrtsbetrieb ist die der ganzen Länge des Kanales entlang geführte elektrische Beleuchtung; die Glühlampen von je 25 Normalkerzen

stehen an beiden Ufern in Distanzen von 80 bis 250 m, je nachdem eine krumme oder gerade Kanalstrecke zu beleuchten ist. Im ganzen sind 1000 Glühlampen vorhanden. Für die Beleuchtung der Kessel- und Maschinenhäuser der elektrischen Zentralstationen (Holtenau und Brunsbüttel) sowie der Zwillingschleusen daselbst dienen Laternen mit je vier Glühlichtern zu 25 Normalkerzen. Die Betriebsdampfmaschinen besitzen eine Stärke von je 200 effektiven PS.

An acht verschiedenen Stellen, in Entfernungen von etwa 12 km, sind im Kanale Ausweichstellen von 60 m Breite in der Sohle und 250 m nutzbarer Länge hergestellt; gegenwärtig ist man damit beschäftigt, diese Ausweichstellen auf 600 m zu verlängern. Der wirtschaftliche Erfolg des Kanales liegt in erster Linie in der Abkürzung der Wasserstraße zwischen der Ostsee und Nordsee, durch die beispielsweise der Weg von der Ostsee nach Hamburg um 425 Seemeilen (787 km) verkürzt wurde. Nicht minder wertvoll und bedeutend steht neben der Ersparnis an Weglänge der Umstand, daß der Kanal einer großen Zahl von Schiffen die gefährliche Fahrt am Skagen zu vermeiden gestattet und somit zahlreiche Verluste an Menschenleben, an wertvollen Gütern und Schiffen, die sich früher alljährlich in jenen Gewässern ereigneten, verhütet werden.

Zur Instandhaltung, bzw. zum Betriebe des Kanales, dessen Baukosten sich auf zirka M 160,000.000 stellten, gehören:

- 3 große Eimerbagger,
- 2 „ Saugbagger,
- 6 Baggerprähme,
- 18 Schleppdampfer,
- 6 Schleusen- und Lotsendampfer.

Um diese Objekte reparieren zu können, ist bei Km. 63 eine kleine Werfte mit Trockendock und Maschinenwerkstätte angelegt worden.

Die Eröffnung des Kanalbetriebes erfolgte programmgemäß im Sommer 1895. Auf Grund der inzwischen gemachten Erfahrungen wurde am 29. Juli 1901 eine neue Kanal-Betriebsordnung veröffentlicht.

Die Zahl der Handelsschiffe, welche den Kanal benützen, steigt von Jahr zu Jahr; im Jahre 1895 passierten den Kanal 16.834 Schiffe mit 1,505.953 Reg.-Tonnen und im Jahre 1900 29.045 Schiffe mit 4,282.094 Reg.-Tonnen, also eine durchschnittliche Zunahme von 550.000 Reg.-Tonnen pro Jahr!

#### Der Kieler Hafen und Werftanlagen.

Die Kongreßmitglieder hatten in Kiel Gelegenheit die großartigen Einrichtungen für den Bau von kompletten Kriegs- und Handelsschiffen zu besichtigen. Die im großen Stile angelegte kaiserliche Werfte besitzt fünf fertige, zwei im Baue befindliche Trockendocks und drei Hellinge. Der gegenwärtige Arbeiterstand erreicht die Ziffer von 7000 Mann.

Dicht neben der kaiserlichen Werfte liegen die Howaldtswerke, welche aus kleinen Anfängen durch die Energie und Tatkraft ihrer Besitzer zu einer der leistungsfähigsten Schiffswerften Deutschlands gemacht wurden. Seit 1848 sind aus dieser Werfte, welche auch in der Lage ist, die größten Schiffsmaschinen zu erzeugen, 400 Schiffe hervorgegangen. Gelegentlich des Besuches dieser Werfte erregte das für die kais. russische Kriegsmarine bestimmte Schulschiff „Okean“ mein Interesse, weil dasselbe bestimmt ist, die verschiedensten Dampfkesselsysteme, die mit den verschiedensten Garnituren ausgerüstet sind, den Heizern und Maschinisten im Betriebe zu zeigen, d. h. sie bedienen zu lernen. Die Werfte besitzt nicht weniger als 12 Stapelplätze, auf denen Schiffe von 70 bis 250 m Länge gebaut werden können. Am Ausrüstungsmolo ist ein Riesendrehkran von 150 t Tragkraft aufgestellt, der eine Ausladung

von 41.4 m besitzt und 50 m über dem Wasser ist. Durch diese große Ausladung können vier am Molo liegende Schiffe (zwei zu jeder Seite des Molos) bedient werden. Die Howaldtswerke verfügen ferner über drei Schwimmdocks, von denen das größte Schiffe bis zu 11.000 t Eigengewicht aufnehmen kann. Gegenwärtig beschäftigt Howaldt ca. 3000 Arbeiter.

Die jüngste der Kieler Schiffswerften, die sogenannte Germania-Werfte, wurde von der Firma Krupp im Jahre 1896 übernommen. Gegenwärtig bestehen daselbst sieben Hellinge von 115 bis 255 m Länge, von denen vier überdacht sind, ferner ein Helling, groß genug, um 5 bis 6 Torpedoboote bauen zu können. Imposant nimmt sich die Kesselschmiede aus, die eine Frontlänge von 125 m und eine Breite von 65 m besitzt. Alle Werkstätten sind derart angelegt, daß nach Bedarf eine Vergrößerung platzgreifen kann. Zur Zeit beschäftigt die Germania-Werfte 3987 Personen.

Die drei erwähnten Werften beschäftigen also ca. 14.000 Arbeiter.

Es dürfte ja den Herren bekannt sein, daß der Kieler Hafen einer der geräumigsten und geschütztesten des Kontinentes ist. Die Größe desselben wurde gelegentlich der Eröffnung des Kaiser Wilhelm-Kanales in das hellste Licht gestellt, da damals sämtliche Nationen Kriegsschiffe nach Kiel entsendeten.

#### Die Hafen-Anlagen in Lübeck mit dem Elbe-Trave-Kanal.

Durch viele Jahre hindurch war der Senat der freien Hansastadt Lübeck bemüht, die Wasserverbindung mit der Ostsee durch Korrektur und Vertiefung der Trave sicherzustellen. Die Kosten dieser Arbeiten, welche mit 1905 beendet sein werden, stellen sich auf 9 Mill. Mark. Die angestrebte Wassertiefe ist dem steten Anwachsen der Schiffsgelände gemäß mit 7.50 m, die Fahrwasserbreite an der Flußsohle mit durchschnittlich 50 m und der geringste Krümmungsradius mit 600 m bestimmt.

Die gegenwärtigen Hafenbecken, welche nichts anderes als erweiterte Altarme des Traveflusses sind, erweisen sich nicht mehr ausreichend, um den stetig zunehmenden Schiffsverkehr bewältigen zu können, der insbesondere durch die Fertigstellung des Elbe-Trave-Kanales zweifellos eine sprunghafte Vermehrung erfahren wird. Zu den beiden inneren und den Außenhafen brachte der Elbe-Trave-Kanal noch den Kanalhafen hinzu. Schon jetzt sind zwei im Norden der Stadt gelegene große Hafenbassins projektiert, die gleichsam Sehnen des großen Bogens, den die Trave daselbst beschreibt, bilden. Die gegenwärtig dem Umschlage dienenden Uferlängen haben eine Länge von 8500 m, wovon 2500 m auf Kaimauern entfallen.

Ich gehe nun zu dem am 19. Juni 1900 eröffneten, also dem neuesten Schifffahrtskanal Deutschlands über, der ein glänzendes nachahmungswürdiges Beispiel von Tatkraft der Lübecker Bürgerschaft bildet. Dieser Kanal kann als Umbau des über 500 Jahre alten Stecknitz-Kanales angesehen werden. Der Umbau erfolgte nach den Plänen des in Fachkreisen bestbekannten Ober-Baudirektors Rehder in den Jahren 1896 bis 1900; zu den Baukosten von ca. 23½ Mill. Mark trug Preußen 7½ Mill. Mark und die kleine Hansastadt Lübeck 16 Mill. Mark bei. Der Kanal hat eine Länge von 67 km, und entfallen davon 59.9 km auf den eigentlichen Kanal, 5.6 km auf die Kanalhafenstrecke in Lübeck und 1.5 km auf den Kanalhafen in Lauenburg. Der kleinste Krümmungshalbmesser der Trasse beträgt 600 m, die Sohlenbreite 22 m in 2 m Tiefe; es ist jedoch schon jetzt für eine spätere Verbreiterung der Sohlenbreite auf 27.3 m vorgesehen. In den Krümmungen ist die Normalbreite um das Dreifache der Pfeilhöhe des mit einer Sehne von 74 m (Schiffslänge) abgeschnittenen Bogenteiles erweitert. Die Wassertiefe beträgt 2.3 bis 2.5 m, ferner mit



Rücksicht auf niedrige Wasserstände in der Trave und Elbe in der Kanalstrecke Lübeck-Büssauer Schleuse 3·5 m und im Lauenburger Hafen 3·45 m. Die Schleusen sind so gebaut, daß später in der Scheitelstrecke 3 m, in den übrigen Schleusenhaltungen mindestens 2·5 m und in den untersten Haltungen eine um 0·5 m größere Wassertiefe hergestellt werden kann. Die Scheitelstrecke ist 30 km lang. Der Kanal besitzt sieben Schleusen, und zwar fünf im Aufstiege von Lübeck an gerechnet und zwei im Abstiege, die im Oberhaupt mit Klapptoren, im Unterhaupt mit Stemmtoren ausgerüstet sind; die Torweite beträgt 12 m, die Kammer hat auf 59 m Länge eine Breite von 17 m, die nutzbare Kammerlänge mißt 80 m, die Wassertiefe über dem

Schleusenkammer gefüllt und entleert, und zwar dienen hiezu unter Ausnützung des Schleusen Gefälles die in Abb. 11 dargestellten Einrichtungen. Der Saugkessel (Abb. 10), ein schmiedeiserner Zylinder von 8 m Länge und 2 m Durchmesser, ist innerhalb der Schleusenmauer in der Nähe des Unterhauptes in solcher Höhe gelagert, daß dessen Oberkante mit der Höhe des Oberwassers und dessen Unterkante etwas höher als der Niederwasserspiegel abschneidet. Dieser Kessel kann daher mittels des Rohres  $R_1$  ohneweiters vom Oberwasser her gefüllt und durch das zweite Rohr  $R_2$  in das Unterwasser entleert werden. Beide Rohre können mittels zweier zwangsläufig miteinander verbundener Ventile geschlossen, bzw. geöffnet werden. Der Saugkessel ist überdies mittels Rohrleitungen

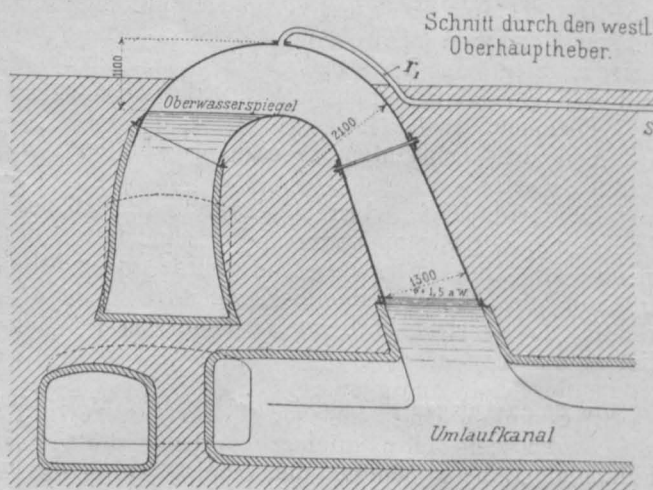


Abb. 9.

Drempel bei niedrigstem Wasserstande 2·5 m. Die Gefällshöhen der einzelnen Schleusen wechseln von 1·65 m bis 4·19 m; bei den Schleusen über 2·5 m Gefälle sind 1 bis 3 Sparbecken errichtet, um den Wasserverbrauch zu verringern.

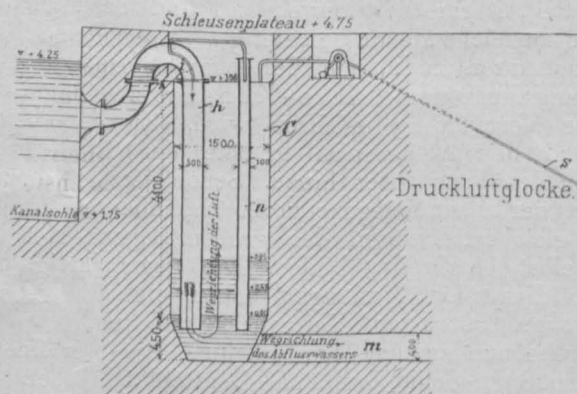


Abb. 10.

mit den beiderseitigen Hebern des Ober- und Unterhauptes verbunden. Beim Entleeren des Saugkessels wird in dem vom Wasser freiwerdenden oberen Raume desselben aus der jeweilig verbundenen Hebergruppe Luft angesaugt und dadurch ein Steigen des Wassers in den Heberschenkeln veranlaßt. Sobald das Oberwasser etwas über die Höhe des Überfallrückens gestiegen ist, beginnt es, über diesen hinweg abzustürzen und die noch im Heber befindliche Luft

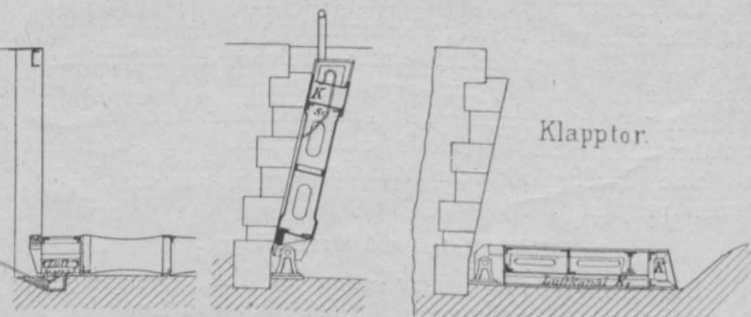


Abb. 11.

Zum Füllen und Entleeren der Schleusenammern sind die Hotopp'schen Heberanlagen, die durch einen Saugkessel betätigt werden, das erstmal in Anwendung gekommen. Diese Neuerung verdient wohl mit einigen Worten hier erwähnt zu werden, obwohl ein Teil unserer Vereinskollegen bereits im Vorjahre in einem vom Erfinder selbst im Donau-Verein gehaltenen Vortrage damit bekannt gemacht wurde. Die Umlaufrohre zeigen in ihrem Abschlusse gegen das Ober- und Unterwasser und gegen das Sparbecken statt der üblichen Spitzenverschlüsse Überfallrückens (siehe „Zeitschrift“ 1900, S. 610), welche überall bis zur Höhe des Oberwassers reichen. Über diese Überfallrückens sind in voller Breite der Umlaufkanäle aus Schmiedeeisen hergestellte rechteckige Heber geführt (Abb. 9), deren Querschnitt im Scheitel auf 0·7 m verengt ist und beiderseits allmählich in den vollen Querschnitt des Umlaufkanales übergeht. Mittels dieser Heber wird die

mit sich fortzureißen. Durch die Wucht des mit einer Geschwindigkeit bis zu 5 m per Sekunde die Heber durchströmenden Wassers wird aber gleichzeitig die im Saugkessel übergetretene Luft aus demselben wieder zurückgesogen und mit dem durch die Umläufe strömenden Wasser in die Schleusenammern, bzw. in das Unterwasser gerissen; der Saugkessel füllt sich sofort vom Unterwasser her von selbst wieder mit Wasser, noch bevor die Durchströmung der Heber ihr Ende erreicht hat.

Die Bewegung der Schleusentore erfolgt in ähnlicher einfacher, äußerst sinnreicher Weise, so daß ein Mann zur Bedienung der Schleuse hinreicht, weil er alle die notwendigen Bewegungen von seinem Standplatze im Schleusenmeisterhäuschen beherrscht. Es würde zu weit führen, alle diese einzelnen, sehr interessanten Details heute zu erklären, dazu gehört ein eigener Vortragsabend. Interessant ist, die zum Füllen und Entleeren der Schleuse (mit 2·75 m Gefälle) notwendige Zeit zu kennen.

Ohne Benützung des Sparbeckens:

Schließen des Stemmtores . . . . .	1.0 Minuten,
Füllen der Schleuse . . . . .	7.0 "
Öffnen des Klapptores . . . . .	1.0 "
Zusammen . . . . .	9.0 Minuten.

Die gleiche Zeit ist auch zum Entleeren notwendig. Mit Benützung des Sparbeckens erhöht sich die Zeit zum Füllen, bezw. Entleeren auf 12 Minuten.

Ehe ich diesen Kanal verlasse, will ich noch einige auf den Betrieb bezügliche Daten mitteilen. Die Herren werden gewiß erstaunt gewesen sein, als ich die lichte Torbreite der Schleusen mit 12 m anführte. Der Grund liegt darin, um den Durchgang der größten Elbekähne, die bis zu 11.20 m Breite erreichen, zu ermöglichen. Es war für mich und gewiß auch für die in Lübeck anwesenden Österreicher ein herzerhebender Anblick, auf dem Kanale acht Schiffe mit österreichisch-ungarischer Flagge, der österr. Nordwest-Dampfschiffahrts-Gesellschaft gehörig, zu begegnen. Für den Lübecker Hafenbetrieb ist von dieser Gesellschaft ein eigener Bugsierdampfer in Dienst gestellt worden.

Die Fahrzeit von Lauenburg nach Lübeck (67 km) beträgt einen Tag.

An Abgaben werden für die ersten fünf Jahre pro t Tragfähigkeit und Durchfahrt durch den ganzen Kanal eingehoben:

16 Pfg. für Güter der I. Klasse = 0.24 Pfg. pro t/km,

8 " " " " II. " = 0.12 " " "

0.2 " " " " leere Schiffe = 0.003 " " "

Der Staat Lübeck hat bekanntlich einen Regie-Schleppdienst, also ein Schleppmonopol, mit drei großen Schleppdampfern eingeführt, für welchen durchschnittlich 0.45 Pfg. pro t/km zu entrichten ist.

Ich komme nun zu dem bedeutendsten Seehafen Deutschlands und des europäischen Kontinentes, nämlich zu Hamburg.

Seit dem Zollanschlusse Hamburgs an das Deutsche Reich im Jahre 1888 ist ein geradezu beispielloses Wachsen der Hafenanlagen zu konstatieren. Die infolge dieses Anschlusses notwendig gewordene Abschließung des sogenannten Freihafengebietes umfaßt außer den eigentlichen Hafenanlagen große Quartiere für Speicher, Fabriken und Schiffswerften und besitzt im ganzen eine Fläche von 987 ha, also rund 10 km<sup>2</sup>. Dieser Freihafen grenzt nicht unmittelbar an die Stadt, läßt hier vielmehr als zollinländische Wasserstraße den sogenannten Zollkanal frei, um eine vom Freihafen unabhängige Wasserverbindung zwischen den Kanälen der Stadt und den oberen und unteren Elbestrecken zu wahren. An diese Wasserverbindung schließen sich elbeabwärts die einzigen zollinländischen Seeschiffsbecken, elbeaufwärts die wenigen zollinländischen Flußschiffsbecken an. Aus dem hier ausgestellten Plane der Stadt Hamburg können die Herren die außergewöhnlich reichliche Gliederung der Hafenbassins erkennen. Die Gesamtwasserfläche des Freihafens beträgt 381 ha; davon entfallen

auf die Bassins für die Seeschiffe . . . . .	133 ha,
" " " " " Flußschiffe . . . . .	56 "
" " " " " Kanäle und Seitenarme . . . . .	77 "
" " " " " den Elbstrom . . . . .	115 "

Die Gesamtlänge der Kais beträgt 15.5 km, außerdem bestehen noch 5.6 km ausgebaute Uferlängen, die Werften und Fabriken vermietet sind.

Die an den Kais gelegenen Schuppen sind 110 bis 130 m lang und 15 bis 42 m breit; es bestehen zur Zeit 53 Schuppen mit einer Belegfläche von 269.000 m<sup>2</sup>.

Was die Lade- und Löschvorrichtungen anbelangt, so stehen gegenwärtig wasserseitig 477 fahrbare Kräne in Betrieb, und zwar:

273 Dampfkräne zu 1500 bis 7500 kg, 95 elektrische Kräne zu 2500 bis 3000 kg und 109 Handkräne zu 1000 kg.

Hiezu kommen noch

39 festfundierte Kräne und 19 Aufzüge in den Kaispeichern, die teils mit Dampf, teils elektrisch, teils hydraulisch betrieben werden.

Besondere Erwähnung verdienen ein Dampfrehkran zu 150 t und einer zu 50 t Hebekraft. Rechnet man noch die an der Landseite der Schuppen befindlichen 10 elektrischen und 46 Handkräne hinzu, so ergibt sich die Gesamtzahl der am 1. Jänner 1902 zum Betriebe seitens des Hamburger Staates aufgestellten Kräne und Aufzüge zu 591 Stück. Diese Zahl, meine Herren, ermöglicht Ihnen, schon teilweise ein Urteil über die Verkehrstätigkeit in diesem Hafen zu fällen.

Die Länge der Hafen- und Kaigeleise beträgt 158 km.

Gelegentlich des Besuches der Kongreßmitglieder sah man drei große, für die neuesten Ozeanriesen bestimmte Hafenbecken im Ausbaue begriffen, deren Sohle 8 m unter dem mittleren Niedrigwasser gelegt wurde, während die früheren Hafenbeckensohlen nur 6.5 m unter Niedrigwasser liegen. Auch die daselbst im Baue befindlichen Schuppen erhalten bedeutend größere Ausmaße als die alten, nämlich 409 m × 50 m. Die neu hinzukommenden Kailängen betragen 6 km. Nach Vollendung dieser Anlagen ist das Freihafengebiet vollständig ausgenutzt.

Am linken Ufer, am sogenannten Reiherstieg, liegen ganz bedeutende Schiffswerften, von denen die weltbekannte Firma Blohm & Voss gegenwärtig ca. 4000 Arbeiter beschäftigt.

Die Größe und Ausgestaltung der Hamburger Hafenanlagen entspricht dem sich in demselben abwickelnden Verkehre. Ich will versuchen, in kurzen Zügen die Entwicklung Hamburgs durch einige statistische Daten zu beleuchten.

Im Jahre 1800 bestand die Hamburger Handelsflotte aus rund 250 Schiffen mit zusammen 36.300 Reg.-Tonnen Tragfähigkeit, d. h. im Mittel per Schiff 145 Reg.-Tonnen. Die napoleonischen Kriege zu Beginn des vorigen Jahrhunderts haben dazu beigetragen, auch diese geringe Handelsflotte fast ganz (bis auf 60 Schiffe) verschwinden zu machen. Vom Jahre 1836 an beginnt wieder das Anwachsen der Hamburg'schen Flotte; im Jahre 1841 erscheinen bereits zwei Dampfschiffe unter der Hamburger Flagge; nachstehende Ziffern zeigen das rapide Anwachsen der Dampfer-Handelsflotte, nämlich:

1870	437 Segelschiffe	mit 161.590 Reg.-Tonnen und
	36 Dampfschiffe	" 29.540 " " "
1880	329 Segelschiffe	" 138.460 " " und
	162 Dampfschiffe	" 149.770 " " "
1890	275 Segelschiffe	" 164.800 " " und
	312 Dampfschiffe	" 373.420 " " "
1900	314 Segelschiffe	" 242.660 " " und
	488 Dampfschiffe	" 746.000 " " "

Vom Jahre 1836 bis 1900 hat sich somit die Schiffszahl (Segel- und Dampfschiffe) verfünffacht, ihre Lade-fähigkeit ist sogar um das 38fache gestiegen.

Es dürfte den Herren gefallen sein, daß erst im Jahre 1841 die Hamburger Rheder sich Dampfschiffe anschafften, während doch schon im Jahre 1816 das erste englische Dampfschiff in Hamburg einlief und vom Jahre 1825 eine regelmäßige Dampferverbindung zwischen Hamburg und London ins Leben gerufen wurde. Die oben zitierte Zusammenstellung liefert übrigens auch den Beweis, daß die Segelschiffahrt nicht durch die rapide Entwicklung der Dampfschiffahrt zugrunde gerichtet wird, im Gegenteil, es werden in neuester Zeit ganz gewaltige Segelschiffe aus Eisen erbaut, und hatten wir Gelegenheit, den Fünfmaster „Potosi“ der Firma F. Laeisz bewundern zu können, der einen Raumgehalt von 3854 Netto-



Reg.-Tonnen besitzt und als das größte und schnellste Segelschiff der Welt seit 1895 bekannt ist.

Man ist eben zur Erkenntnis gekommen, daß die Segel- und Dampfschiffahrt sich in glücklicher Weise ergänzen; die erstere verfrachtet vorwiegend Massengüter, bei denen es nicht auf schnelle, vielmehr auf billige Beförderung ankommt. Die Dampfschiffahrt hat sich durch ihre schnelle Beförderung einen großen Teil ihres Arbeitsfeldes erst erschlossen (Beförderung von Südfrüchten, Fleisch, lebenden Tieren u. s. w.), also ein Gebiet welches die Segelschiffahrt nie besaß.

Unwillkürlich kommt man hier zu einem Vergleiche, zwischen den Aufgaben der Kanalschiffahrt und der Eisenbahn; auch hier wird die Verkehrsteilung nicht nur zu gunsten der beiden Transporteure, sondern auch zu gunsten der Allgemeinheit ausfallen.

Der größte Hamburg'sche Seedampfer ist zur Zeit der Doppelschrauben-Schnelldampfer „Deutschland“ der Hamburg-Amerika-Linie, welcher 16500 Reg.-Tonnen Rauminhalt (also ca. 24.000 t Displacement) besitzt und nur von dem letzten noch im Baue befindlichen Schnelldampfer des Norddeutschen Lloyd in Bremen „Kaiser Wilhelm II.“ übertroffen wird. Dem freundlichen Entgegenkommen der Hamburg-Amerika-Linie verdanke ich die heute hier ausgestellten Photographien und Zeichnungen des Dampfers „Deutschland“. Ich lenke im besonderen Ihre Aufmerksamkeit auf die Schiffsmaschinen, deren Stärke 37.500 ind. PS beträgt. Die Länge dieses Dampfers beträgt 208·5 m, die Breite 20·4 m, und erreichte derselbe eine Durchschnittsgeschwindigkeit von 23·25 Knoten = 43·0 km pro Stunde.

Der heuer im August vom Stapel gelassene Dampfer „Kaiser Wilhelm II.“ hat eine Länge von 215·3 m, eine Breite von 21·9 m und erhält Maschinen von zusammen 40.000 PS. Die Wasserverdrängung dieses Dampfers erreicht 26.000 t. Die Besatzung des Schiffes zählt 606 Köpfe, worunter allein 285 Köpfe den technischen Dienst zu versehen haben.

Bemerkenswert ist das wiederholte sprunghafte Anwachsen der Hamburg'schen Flotte unmittelbar nach politischen oder kriegerischen Ereignissen; so im Jahre 1848, nach dem Krimkriege 1855, nach dem deutsch-französischen Kriege 1870/71, nach dem Zollanschlusse an Deutschland 1888 und die ganz außerordentliche Zunahme in den letzten Jahren, wozu wohl die Kolonialpolitik Deutschlands beitrug.

Die Dampfschiffahrt liegt naturgemäß in den Händen von Aktiengesellschaften, jene der Segelschiffahrt in solchen von Privaten. Ich will nur die wichtigsten Rhedereien beider Transportarten nach dem Stande am 1. Jänner 1900 anführen, damit Sie sich ein Bild von der außergewöhnlichen Tatkraft der Hamburger Bürger entwerfen können.

#### I. Dampfschiffahrt.

Hamburg—Amerika-Linie . . . . .	98	Dampfer mit zusammen	{	486.528	Reg.-Tonnen,
Hamburg—Südamerika-Gesellschaft . . . . .	34			128.414	" "
Deutsche Dampfschiffahrts-Gesellschaft „Cosmos“ . . . . .	27			91 835	" "
Deutsch - Austral. Dampfschiffahrt-Gesellschaft . . . . .	19			85.884	" "
M. Slomann & Ko. . . . .	32			79.883	" "
Deutsche Levante-Linie . . . . .	21			45.179	" "
Woermann-Linie . . . . .	25			43.950	" "
Deutsch-Ostafrika-Linie . . . . .	15			39.969	" "
Deutsch-Amerikanische Petroleum-Gesellschaft . . . . .	10			34.830	" "

#### II. Segelschiffahrt.

F. Laeisz . . . . .	16	Schiffe mit zus.	30.229	Reg.-Tonnen,
B. Wencke & Söhne . . . . .	16	„ „ „	29.870	„ „
Knöhr & Burchard . . . . .	11	„ „ „	22.115	„ „
u. s. w., u. s. w.				

Einen ganz beispiellosen Aufschwung nimmt die erste Hamburger Rhederei, nämlich die Hamburg—Amerika-Linie. In den letzten 1½ Jahren wuchs die Zahl der Dampfer von 98 (1900) auf 113 (Juli 1902), so daß diese letzten 15 Dampfer den Raumgehalt um 98.600 Reg.-Tonnen, also von 486.528 Reg.-Tonnen auf 585.000 Reg.-Tonnen vermehren. Zum Schlusse will ich noch einige Zahlen, welche den Warenverkehr in Hamburg kennzeichnen, vorbringen, u. zw. trenne ich diesen Verkehr a) in den von Seeschiffen und b) in den von Flußschiffen bewerkstelligten Umschlag.

##### a) Seeschiffsverkehr.

	1890		1895		1900	
	Anzahl	Reg.-Tonnen	Anzahl	Reg.-Tonnen	Anzahl	Reg.-Tonnen
Angekommene Schiffe . . . . .	8176	5,202.825	9443	6,254.493	13.102	8,037.514

##### b) Oberelb'scher Flußverkehr.

	Zahl	Tragfähigkeit in t à 1000 kg	Zahl	Tragfähigkeit in t à 1000 kg	Zahl	Tragfähigkeit in t à 1000 kg
Von der Oberelbe angekommen . . . . .	12.532	2,401.401	14.135	3,076.421	18.740	4,584.392
Nach der Oberelbe abgegangen . . . . .	12.268	2,342.109	14.350	3,143.286	18.517	4,567.205

Aus dieser Zusammenstellung ist zu erschen, daß auch der Flußverkehr im letzten Dezennium sehr stark gewachsen ist. Interessant ist die Ausnützung der Tragfähigkeit der Elbeschiffe in beiden Verkehrsrichtungen. In der Talfahrt fiel im obigen Zeitraum die Ausnützung von 61% auf 57%, dagegen stieg jene im Bergverkehre von 69% auf 76%.

Geradezu staunenerregend sind die Ziffern der Waren-Ein- und Ausfuhr, also der See- und Flußschiffahrts-Warenverkehr, inklusive der Bahnzu- und Abfuhr im Dezennium 1890—1900:

1890		1895		1900	
Gewicht in t à 1000 kg	Wert in Mark	Gewicht in t à 1000 kg	Wert in Mark	Gewicht in t à 1000 kg	Wert in Mark
a) Wareneinfuhr nach Hamburg see- und landwärts:					
3,232.949	1.205.198.530	3,503.696	1.191.193.880	4,967.799	1.523.507.350
b) Warenausfuhr see- und landwärts:					
2,491.992	1.045.492.340	3,167.931	1.129.723.320	4,763.629	1.478.401.890
Ein- und Ausfuhr:					
5,724.941	2.250.690.870	6,671.627	2.320.917.200	9,731.428	3.001.909.240

Ich betone hier ausdrücklich, daß diese Tabelle nicht den Tonnengehalt der ein- und ausgelaufenen Schiffe, sondern den reinen Warenverkehr gibt; der Schiffstonnagehalt würde sich im Jahre 1900 auf circa 21 Millionen Tonnen Displacement stellen, eine Ziffer, welche Hamburg zu den verkehrsreichsten Häfen der Welt stempelt.

Hamburg bildet wohl eines der glänzendsten Beispiele von bürgerlicher Tatkraft und Ausdauer, die allerdings in dem jahrhundertelangen Kampfe gestählt wurde.

Möge doch der Unternehmungsgeist der Hamburger Kaufleute und Rheder auch bei uns zu Lande, wo man so gerne geneigt ist, alles und jedes von der Regierung zu erwarten, Nachahmung finden.

Auf dem Rückwege von Hamburg besichtigte ich in Dresden die in Übigau seit 1883 bestehende, der deutschen Elbeschiffahrtsgesellschaft „Kette“ gehörige Anstalt für Schiffsmodell-Widerstandsversuche, und kann ich nur die überraschende Mitteilung machen, daß die sächsische Regierung sich entschlossen hat, behufs Vergrößerung und zeitgemäßer Ausstattung dieser Anstalt 120.000 M zu bewilligen. In dieser Anstalt, welche offen ist und ein Bassin von nur 65 m Länge besitzt, wurden die meisten Modelle der deutschen Kriegsmarine untersucht; ebenso hat auch der Geh. Hofrat Professor Engels daselbst seine ungemein instruktiven Versuche über die günstigste Form von Kanalprofilen durchgeführt.

Dresden besitzt jedoch noch zwei interessante Objekte, welche ich durch die Freundlichkeit des Herrn Geh. Hofrat Engels besichtigen konnte. Es ist dies das Flußbau-Laboratorium, von welchem ich eine kleine Zeichnung hier auszustellen in der Lage bin.

Der Zweck dieser Anstalt besteht zunächst darin, in systematischer Weise den Einfluß des fließenden Wassers auf die Gestaltung der beweglichen Flußsohle mit und ohne Einwirkung von Flußbauwerken zu erforschen. Zu diesem Ende ließ Herr Geh. Hofrat Professor Engels eine Versuchsrinne, deren Dimensionierung durch das zur Verfügung gestellte Lokale begrenzt wurde, von 13·40 m Länge, 2 m Breite und 0·40 m Tiefe herstellen. Die dieses Gerinne durchfließende Höchstwassermenge wurde mit 40 l per Sekunde festgesetzt. Die Tiefe des Gerinnes wurde durch zwei Umstände bedingt: 1. durch die bei den Versuchen noch größtmögliche Tiefe des fließenden Wassers und 2. durch die Stärke der das Bett bildenden Sandschichte. Die Erfahrung zeigte, daß die mittlere Tiefe des fließenden Wassers 10 cm nicht übermittle Tiefe des fließenden Wassers 10 cm nicht überschreiten dürfe, weil sonst die so wichtige Verfolgung der Bewegungsvorgänge auf der Sohle sich zu sehr dem Auge entzöge. Um aber auch rein hydraulische Versuche vornehmen zu können, wurde die oben angeführte Gerinnenhöhe auf 40 cm begrenzt. Um den Wasserverbrauch zu reduzieren, wurden ein Hoch- und ein Tiefreservoir an den Enden des Gerinnes angebracht, so daß mittels einer Zentrifugalpumpe eine Art Kreislauf des zu den Versuchen notwendigen Wassers erzeugt wird. Die Bestimmung der durchfließenden Wassermenge erfolgt durch das geeichte Tiefreservoir. Das Gerinne liegt an seinem oberen Ende auf Kipplagern, die mittels eines Querträgers auf Hebeschrauben ruhen. Auf diese Weise ist man in der Lage, die

Längsneigung des Gerinnes innerhalb gewisser Grenzen zu verändern. Außer diesem Gerinne werden sehr genaue Meßapparate in Verwendung gebracht, welche dazu dienen, um die Durchflußwassermenge, die abgeführte Menge des Sandes zu messen, ferner um Querprofile und Wasserspiegelgefälle aufnehmen zu können. Die Herren, welche Näheres über die Einrichtung dieses Laboratoriums zu wissen wünschen, verweise ich auf die diesbezüglichen Publikationen des Herrn Geh. Hofrat Engels in der „Zeitschrift für Bauwesen“ 1900. Die Einrichtungskosten betrugen M 7500, die jährlichen Betriebskosten stellen sich auf M 3100.

Ich hatte weiters Gelegenheit, das nach den Angaben des Herrn Geh. Hofrat Lewicki in den Jahren 1901 bis 1902 erbaute und noch nicht vollständig eingerichtete Maschinenbau-Laboratorium zu besichtigen. Ich war von der Großartigkeit und Zweckmäßigkeit geradezu überrascht. Dieses Laboratorium zerfällt in nachstehende Abteilungen:

a) Dampf- und Wassermaschinen unter der Leitung des Herrn Professor Lewicki,

b) technische Thermodynamik, Gas- und Kaltemaschinen unter der Leitung des Herrn Professor Dr. Mollier.

Der Bau und die Einrichtung dieses Laboratoriums kostet ca. eine Million Mark, welche Summe seitens des sächsischen Kultusministeriums in Ansehung der ganz enormen Wichtigkeit eines solchen Laboratoriums als notwendige Ergänzung des theoretischen Unterrichtes bewilligt wurde. Meine Herren, wir älteren Ingenieure können ermessen, welch großer Dienst, welche Erleichterung im späteren praktischen Wirken den Studenten durch die Vorführung der verschiedensten Maschinen und Apparate geboten wird. Ich kam beispielsweise in eine peinliche Lage, als ich das erstemal beauftragt wurde, Maschinen zu indizieren; ich kannte die Einrichtung des Indikators ganz vorzüglich aus den Büchern, aber die Handhabung desselben blieb mir fremd. Die herrlichsten Pläne, die besten Bücher können die Maschinen in natura nicht ersetzen. Sie sehen, meine Herren, daß die sächsische Regierung kein Geldopfer scheut, um ihre technische Hochschule auf der Höhe der Zeit zu halten.

Ehe ich zum Schlusse eile, fühle ich mich verpflichtet, der ganz ausgezeichneten Kongreßleitung, nämlich dem Herrn Ministerialdirektor Exzellenz Schultz und seinem vortrefflichen Generalstüber, Herrn Geheimrat Sympher, im Namen der Österreicher, welche dem Kongreß anwohnten, die aufrichtigste Anerkennung auszusprechen, während ich allen Firmen, welche mir in der lebenswürdigsten Weise durch die Beistellung von Plänen, Photographien u. s. w. den heutigen Vortrag ermöglichten, den besten Dank widme.

## Die Drahtseile.

Zu der in Nr. 43 der „Zeitschrift“ 1902 enthaltenen Besprechung des Werkes „Die Drahtseile“ von Hofrat Josef Hrabák, erhielt die Redaktion die folgenden Schreiben:

Der Verfasser fühlt sich zunächst bewogen, dem Herrn Rezensenten seine Anerkennung und seinen Dank dafür zu zollen, daß er sich mit den Ausführungen des Buches sehr eingehend beschäftigt hat, wenngleich seine kritischen Darlegungen den Verfasser nicht dazu veranlassen, für eine eventuelle neue Auflage des Buches irgend eine wesentliche Änderung seines Inhaltes in Aussicht zu nehmen. Der Herr Rezensent bespricht kritisch vorzugsweise drei theoretische Punkte des Werkes. Was erstlich die allgemeine Bestimmung der Seildicke aus der Seilkonstruktion und Drahtdicke betrifft, bemerkt der Herr Rezensent ganz richtig, daß des Verfassers Formel diese Größe um eine Kleinigkeit größer ergibt, als sie sich bei genauem Anlegen der Drähte aneinander ergeben würde. Da dieses letztere im allgemeinen nicht der Fall ist, und da es andererseits Absicht des Verfassers war, die Seildicke um ein wenig lieber zu überschätzen, als zu unterschätzen, so findet auch der Herr Rezensent des Verfassers Formel als „praktisch zulässig“. Der zweite Punkt betrifft die Bestimmung des Dehnungs-Koeffizienten  $\alpha'$  des Drahtes im Seile

aus dem Dehnungskoeffizienten  $\alpha$  des Seiles. Der Herr Rezensent gibt hierfür — einmaliges Flechten vorausgesetzt — die (nicht begründete) Formel

$$\alpha' = \sqrt{(1 + \alpha)^2 \cos^2 w + \left(\frac{d'}{d}\right)^2 \sin^2 w} - 1,$$

wobei  $w$  den Flechtwinkel,  $d$  die Seil- (bzw. Litzen-)Dicke vor der Dehnung,  $d'$  diese Dicke nach der Dehnung bezeichnet und  $\frac{d'}{d}$  eine unbekannte Größe ist. Der Verfasser hat bei der minutiösen Abweichung des  $d'$  von  $d$  und bei dem noch minutiöseren Einflusse dieser Abweichung auf die Größe des Dehnungskoeffizienten des Drahtes im Seile diese Abweichung in seiner „der Praxis angepaßten Abhandlung“ nicht berücksichtigt und die ganz bestimmte Formel

$$\alpha' = \sqrt{(1 + \alpha)^2 \cos^2 w + \sin^2 w} - 1$$

abgeleitet; hierfür ergab sich obendrein ein höchst einfacher, aber praktisch vollständig entsprechender Näherungswert

$$\alpha' = \alpha \cos^2 w.$$



Hiemit glaubt der Verfasser wohl mit Recht, bei Vermeidung jeder unnützen Haarspalterei den theoretischen Anforderungen einer „für die Praxis bestimmten Abhandlung“ vollkommen hinreichend gerecht zu sein. Viel gewichtiger als die beiden angeführten Punkte ist der dritte von dem Herrn Rezensenten eingehend besprochene Punkt; er betrifft die nach Ansicht des Verfassers vom theoretischen wie vom praktischen Standpunkte verwerflichen Drahtseelen in den Seil-litzen und umso mehr in den Seilen selbst, welches Urteil mit den Worten zum Ausdruck gebracht wurde: „Drahtseelen sind überhaupt zu vermeiden.“ Der Verfasser hat auf theoretischem Wege dargethan, daß diese Drahtseelen, „so lange sie nicht reißen oder überhaupt im festen Zustande verharren“ (d. h. nicht „fließen“), in einem ganz abnormen und ungebührlichen Maße beansprucht werden, derart, daß die Drahtseele innerhalb einer z. B. sechsdrahtigen Litze bei einem gewissen Flechtwinkel von der Gesamtbelastung der Litze nicht weniger als 62·50/100 zu tragen hat, während die sechs äußeren Drähte nur die übrigen 37·50/100 tragen, natürlicherweise abgesehen von der Reibung zwischen den äußeren Drähten und dem Kerndraht, auf welche denn unmöglich mit Verlaß zu rechnen ist! Der Herr Rezensent hat die betreffende Begründung des Verfassers kaum beachtet und über diesen in der Tat etwas heiklen Punkt eine selbständige mathematische Betrachtung angestellt, deren Resultat dahin lautet, daß die Drahtseelen beinahe nur ebenso stark angestrengt sind wie die Umfangsdrähte — wonach er dem Verfasser die bittersten Vorwürfe macht und schließlich erklärt, „es wäre demselben auf den ersten Ansturm nicht gelungen, eine einwandfreie Theorie der Draht-seile zu schaffen.“ Der Herr Rezensent begründet seine mathematische Entwicklung wörtlich in der folgenden Weise:

„Bezeichnet

- $p$  die Gesamtbelastung einer sechsdrahtigen Litze mit Kerndraht,  
 $f_1$  den Querschnitt des Kerndrahtes,  
 $f_2$  den Querschnitt eines der sechs äußeren Drähte,  
 $\sigma_1$  die faktische spezifische Spannung im Kerndraht,  
 $\sigma_2$  die faktische spezifische Spannung in einem äußeren Drahte,  
 so ist

$$p = f_1 \sigma_1 + 6 f_2 \sigma_2;$$

wenn nun  $p$  die fragliche Belastung des Kerndrahtes ist, u. s. w. u. s. w.“ Auf Grundlage dieses Ansatzes folgt die weitere Entwicklung, aus welcher schließlich die nahezu gleiche Anspannung des Kerndrahtes einerseits und eines der sechs äußeren Drähte andererseits resultiert. Der zu grunde gelegte Ansatz

$$p = f_1 \sigma_1 + 6 f_2 \sigma_2$$

bedeutet aber offenbar die Addition von Kräften, deren Richtungen nicht parallel sind, behufs Ermittlung ihrer Resultierenden! Ja diese Kräfte haben nicht einmal einen gemeinschaftlichen Angriffspunkt! So unrichtig und auch unkorrigierbar dieser Ansatz ist, ebenso unrichtig muß auch das Resultat sein! Ich brauche somit auf den übrigen Gang der Entwicklung (worin mir — nebenbei erwähnt — auch so manches andere nicht konveniert) hier weiter nicht einzugehen und bedauere nur, daß sich der Herr Rezensent bei gutem Willen denn doch unnützerweise bemüht hat, die Seile mit Drahtseelen in Schutz zu nehmen. Ich halte nach wie vor dergleichen Seile — trotz der durch Inspektor J. Divis experimentell nachgewiesenen und auch von mir anerkannten Umfangsreibung (durch welche die Drahtseelen bei ruhiger Belastung, aber auch nur bei einer solchen, an dem frühzeitigen Reißen gehindert werden) — für ganz und gar unrationelle, prinzipiell verfehlte Seilkonstruktionen; selbstverständlich abgesehen von den Drahtspiralseilen und insbesondere von den patentverschlungenen Seilen, bei denen die möglichst geringe Dehnbarkeit als Hauptzweck angestrebt wird und überdies im ganzen vieldrahtigen Seile nur eine einzige Drahtseele vorhanden ist. Hiemit sehe ich mich durchaus nicht veranlaßt, an den Darlegungen meines Buches „Die Drahtseile“ für eine eventuelle zweite Auflage eine irgend wesentliche Änderung in Aussicht zu nehmen. Ich bemerke nebenbei, daß für dieses Buch binnen drei Monaten nach Erscheinen das Recht der Übersetzung ins Französische und binnen fünf Monaten nach Erscheinen dasselbe Recht für die englische Übersetzung erwirkt worden ist. Die beiden autorisierten Übersetzungen werden (in Paris und London) voraussichtlich anfangs 1903 im Buchhandel erscheinen.

Příbram, 12. November 1902.

Josef Hrabák.

\* \* \*

Wenn der Herr Verfasser des Werkes „Die Drahtseile“ sich nicht bewegen fühlt, auf Grund der in der Rezension des Buches enthaltenen kritischen Darlegungen eine Eliminierung der im Werke tatsächlich vorhandenen Fehler vorzunehmen, so ist das eine Privatangelegenheit des Autors, da ja doch die Rezension eines Werkes noch anderen Zwecken dient, als den Verfasser zu einer notwendigen Änderung des Buchinhaltes zu animieren. Weiter auf die vorstehende Entgegnung des Verfassers eingehend, wäre zu bemerken, daß außer den vom Verfasser erwähnten drei theoretischen Punkten auch insbesondere die empirisch aufgestellte, vom Verfasser jedoch als theoretisch richtig bezeichnete Formel zur Berechnung der Biegun-

spannungen der Drähte im Seile kritisch beleuchtet wurde. Der in der Entgegnung erstlich erwähnte Punkt bedarf keiner Erwiderung. Was den zweiten Punkt: „die Besprechung über die Bestimmung des Dehnungskoeffizienten des Drahtes im Seile aus dem Dehnungskoeffizienten des Seiles“ betrifft, so entkräften die neuerlichen Darlegungen des Verfassers keineswegs die in der Rezension angeführte, theoretisch allgemein richtige Formel und die daran geknüpften Behauptungen. Mit Hilfe der vom Verfasser übersehenen Beziehung

$$\alpha' = \frac{\alpha_0}{\cos w'} \text{ bei einmaliger Flechtung}$$

läßt sich der Dehnungskoeffizient der Litze  $\alpha$  sofort als Funktion von  $w$ ,  $\alpha_0$  und  $\left(\frac{d'}{d}\right)$  darstellen, wobei für eine gegebene Seilkonstruktion nur  $d'$  variabel ist, also eine Änderung von  $\alpha$  nur eine Folge der Änderung von  $\left(\frac{d'}{d}\right)$  sein kann, wodurch auch sofort der bedeutende Unterschied zwischen dem Dehnungskoeffizienten eines neuen und eines im Gebrauch befindlichen Seiles (bzw. einer solchen Litze) klar zu Tage tritt, welchen Unterschied trotz experimenteller Konstatierung ohne Vergewaltigung der Tatsachen der Verfasser nicht zu erklären vermag. — Überdies ist der Einfluß von  $\left(\frac{d'}{d}\right)$  als einer experimentell bestimmbar, daher keineswegs unbekannten Größe auf die Änderung von  $\alpha$  und  $\alpha'$  mit Rücksicht auf den kleinen numerischen Wert derselben ziemlich bedeutend, wie dies die nachstehenden leicht aufzustellenden Beziehungen beweisen:

$$(1 + \alpha) = \frac{\tan w}{\tan w'} \left(\frac{d'}{d}\right) \text{ und } (1 + \alpha') = \frac{\sin w}{\sin w'} \left(\frac{d'}{d}\right).$$

Für längere Zeit in Gebrauch gewesene Seile kann füglich  $\left(\frac{d'}{d}\right) = 1$  gesetzt werden, wodurch die vom Verfasser entwickelte Formel als Spezialfall aus der vom Rezensenten aufgestellten allgemeinen Formel folgt. Außerordentlich leicht hat sich der Verfasser über die Kritik des erwähnten dritten Punktes hinweggeholfen, indem er einfach die im Buche diesbezüglich enthaltenen unwahren Behauptungen wiederholt, dem Rezensenten Nichtbeachtung der einschlägigen Begründung vorwirft und schließlich ohne nähere Untersuchung des Resultates der vom Rezensenten aufgestellten Berechnung es für angemessen hält, demselben ein Privatissimum über Elementarmechanik zu halten, in welchem er behauptet, daß der in der Rezension angeführte, der bezüglichen theoretischen Betrachtung zu grunde gelegte Ansatz

$$p = f_1 \sigma_1 + 6 f_2 \sigma_2$$

die Addition von Kräften verschiedener Richtung mit verschiedenen Angriffspunkten bedeute und daher ohneweiters unkorrigierbar, das Resultat falsch sein müsse. — Dem Herrn Verfasser dürfte erinnern sich, daß auch verschieden gerichtete Kräfte mit verschiedenen Angriffspunkten zu einer Resultierenden vereinigt werden können, wobei im allgemeinen auch ein Kräftepaar auftritt, das jedoch hier nicht in Frage kommt. Die nach diesem Satz notwendige Zerlegung der wirksamen Kräfte  $6 f_2 \sigma_2$  in Komponenten übergehend —  $f_1 \sigma_1$  wirkt ohnehin in der Längsachse — stellt also der angefochtene Ansatz lediglich die Addition der in der Richtung der Litzenachse wirkenden Kräftekomponenten dar, deren Resultante vermöge der symmetrisch zur Längsachse liegenden Angriffspunkte in die Längsachse der Litze fällt und gleich ist der Summe der achsial wirkenden Komponenten; allerdings wurde bei Aufstellung des Ansatzes in der Rezension nicht erwähnt, daß anstatt der achsialen Kräftekomponenten  $6 f_2 \sigma_2 \cos w'$ , in der der bisher üblichen Berechnungsweise der Seile entsprechenden Weise, die Kräfte  $6 f_2 \sigma_2$  selbst substituiert wurden, welche Vernachlässigung bei Auswertung der diesbezüglich korrigierten Endformel nur einen verschwindenden Einfluß übt. Ohne Vernachlässigung lautet daher der nun theoretisch einwandfreie Ansatz

$$p = f_1 \sigma_1 + 6 f_2 \sigma_2 \cos w'$$

und daher der Anteil  $x$  von der Gesamtbelastung der Litze, welchen der Seelendraht zu tragen hat,

$$x = \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \cos w'}$$

und mit dem Werte  $\frac{\sigma_2}{\sigma_1} \approx \frac{\sigma_2}{\sigma_1} \cos^2 w$  (s. Rezension) wird

$$x \approx \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \cos^2 w \cos w'}$$

Da der Winkel  $w'$  tatsächlich nur um wenige Minuten kleiner ist als  $w$ , kann mit hinreichender Genauigkeit für die numerische Auswertung von  $xw' \approx w$  gesetzt werden, wodurch

$$x \approx \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \cos^3 w} \text{ wird.}$$

Bei Einführung der in der Rezension für  $\frac{f_2}{f_1}$  und  $w$  angenommenen Durchschnittswerte in die vorstehende Formel ergibt sich

$$x \cong 0.1747,$$

gegenüber dem in der Rezension erhaltenen Werte von

$$x \cong 0.1718.$$

Die Differenz für  $x$  ist infolge der Vernachlässigung verschwindend, und die Behauptung des Verfassers, daß das erhaltene Resultat unrichtig ist, aus der Luft gegriffen; der Kerndraht einer sechsdrahtigen Litze mit Drahtseele trägt demnach trotz aller Einwendungen des Verfassers nur  $17\frac{1}{2}\%$  und nicht, wie der Verfasser irrtümlich berechnet,  $62\frac{1}{2}\%$ . — Um jedoch dem Verfasser jeden weiteren Einwand gegen das Resultat zu ersparen, soll im folgenden an der Hand des vom Verfasser gewählten Rechnungsganges (Kapitel 9, S. 155) direkt nachgewiesen werden, wo der Verfasser gefehlt hat. Der Verfasser bezeichnet mit  $\Delta l$  die relative Verlängerung der durch die Gesamtbelastung  $p$  beanspruchten sechsdrahtigen Litze mit Kerndraht, die fragliche Gesamtbelastung des Kerndrahtes allein mit  $p x$ , daher die Gesamtbelastung der äußeren sechs Drähte mit  $p(1-x)$ , mit  $\alpha_0$  den Dehnungskoeffizienten des Kerndrahtes, mit  $\alpha'$  den Dehnungskoeffizienten der Litze ohne Kerndraht und behauptet nun, und hierin liegt ein grober Fehler, daß die relative Verlängerung  $\Delta l$  durch die Einheit der Belastung an der Einlage (bei der Belastung  $p x$ )

$$\frac{\Delta l}{p x} = \alpha_0 \text{ und an den Umfangsdrähten [bei der Be-}$$

$$\text{lastung } p(1-x)] \frac{\Delta l}{p(1-x)} = \alpha' \text{ sei.}$$

Nun ist aber bekanntlich der Dehnungskoeffizient (in diesem Falle  $\alpha_0$  und  $\alpha'$ ) definiert als relative Dehnung, hervorgerufen durch die Einheit der **spezifischen Belastung**, oder, wie der Verfasser (Kapitel 7, Seite 119) umständlicher sagt, als relative Dehnung durch die Belastungseinheit pro **Flächeneinheit des Drahtquerschnittes**. Wenn nun  $p x$  die fragliche Totalbelastung (laut Voraussetzung) des Kerndrahtes, und  $f_1$  der Drahtquerschnitt desselben ist, so ergibt  $\frac{p x}{f_1}$  die **spezifische Belastung** oder die Belastung pro Flächeneinheit des Kerndrahtes, und ist dann laut der vorstehenden Definition

$$\frac{\Delta l}{\frac{p x}{f_1}} = \alpha_0 \text{ und ebenso auch } \frac{\Delta l}{\frac{p(1-x)}{6 f_2}} = \alpha', \text{ wenn } 6 f_2 \text{ den Drahtquerschnitt der Litze ohne Kerndraht bezeichnet. Der Verfasser hat demnach dadurch gefehlt, daß er bei Aufstellung der Werte von } \alpha_0 = \frac{\Delta l}{p x} \text{ und } \alpha' = \frac{\Delta l}{p(1-x)} \text{ anstatt der spezifischen Belastungen die bezüglichen absoluten Belastungen eingeführt hat. Mit den richtigen Werten von } \alpha_0 \text{ und } \alpha' \text{ ergibt sich für}$$

$$x = \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \frac{\alpha_0}{\alpha'}}$$

Zur Bestimmung von  $\frac{\alpha_0}{\alpha'}$  ist zu erwähnen, daß

$$\alpha' \cos^2 w \cong \alpha_1',$$

wenn man mit  $\alpha_1'$  den Dehnungskoeffizienten des Drahtes in der betrachteten Litze ohne Kerndraht bezeichnet; andererseits ist

$$\alpha_1' = \frac{\alpha_0}{\cos w}, \text{ daher } \frac{\alpha_0}{\alpha'} \cong \cos^2 w \cos w';$$

mit diesem Werte von  $\frac{\alpha_0}{\alpha'}$  wird

$$x \cong \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \cos^2 w \cos w'} \cong \frac{1}{1 + 6 \frac{f_2}{f_1} \cos^3 w},$$

genau derselbe Wert, wie bei der vom Rezensenten durchgeführten selbständigen Rechnung, was ja nur logisch ist; es erhellt auch noch weiters, daß der vom Verfasser in seine unrichtige Endformel

$$x = \frac{1}{1 + \frac{\alpha_0}{\alpha'}},$$

welche sich als Spezialfall für  $6 f_2 = f_1$  aus der richtigen Formel ergibt, eingesetzte Wert von

$$\frac{\alpha_0}{\alpha'} \cong 0.6$$

unrichtig ist und lediglich ein für den Zweck unbrauchbarer empirischer Wert ist, wie dies bereits in der Rezension erläutert erscheint. Aber auch schon eine einfache Diskussion der vom Verfasser aufgestellten Formel, welche hier Platzmangels wegen übergangen wurde, hätte den Verfasser belehren müssen, daß die von ihm für  $x$  aufgestellte Formel unmöglich richtig sein kann. Der nun bis ins Detail durchgeführte Beweis hat ohne jeden Zweifel die Unrichtigkeit der vom Verfasser im Kapitel 9 des Werkes durchgeführten Rechnung dargetan, und muß daher nach wie vor die auf diese falsche Rechnung vom Verfasser gestützte Behauptung: „**Seile mit Drahtseelen seien zu verwerfen**“ und die weiteren Folgerungen als **vollständig irrtümlich** und den Tatsachen nicht entsprechend bezeichnet werden; die diesbezüglich in der Rezension dem Verfasser gemachten Vorwürfe sind begründet, und muß auch die vom Verfasser aufgestellte Theorie der Drahtseile, wegen der vorkommenden Fehler, als nicht einwandfrei bezeichnet werden.

Wien, 22. November 1902.

A. Werner.

\* \* \*

Es ist nicht richtig, daß ich die Beziehungen  $\alpha' = \frac{\alpha_0}{\cos w'}$ ,

bezw.  $E' = E_0 \cos w'$  u. s. w. übersah, da ich dieselben bereits vor 21 Jahren in meiner „Berechnung der Förderseile“ („Österr. Zeitschr. f. Berg- und Hüttenwesen“ 1881) selbst aufgestellt und auch in dem Buche „Die Drahtseile“ (S. 112 und 113) ausdrücklich erwähnt habe. Es ist nicht richtig, daß in meinem Buche „Die Drahtseile“, S. 154 und ff., die Größen  $p$ , dann  $p x$  und  $p(1-x)$  absolute Belastungen bedeuten; es sind vielmehr, da (betonterweise) der Litzenquerschnitt  $= 1$  ist, durchaus spezifische Belastungen. Es ist nicht richtig, daß der ursprüngliche Ansatz der Rezension  $p = f_1 \alpha_1 + 6 f_2 \alpha_2$ , welchen ich beanstandete und als „unkorrigierbar“ bezeichnete, durch den nunmehrigen Ansatz der vorstehenden Replik  $p = f_1 \alpha_1 + 6 f_2 \alpha_2 \cos w$  richtiggestellt ist. Ich behalte mir vor, das Weitere zu meiner Verteidigung und zur Beleuchtung der „Drahtseelen“ anderorts zu veröffentlichen.

Příbram, 22. Dezember 1902.

Josef Hrabák.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 4 v. 1903.

### über die 8. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 3. Jänner 1903.

1. Der Vereins-Vorsteher-Stellvertreter, Herr Dr. Franz Kapaun, eröffnet die Sitzung um 7 Uhr abends, gibt das Ergebnis der vor 14 Tagen vollzogenen Wahlen sowie der erfolgten Konstituierung des Zeitungs-Ausschusses, ferner die Tages-Ordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt und ladet, da niemand das Wort zu ergreifen wünscht, Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Über elektrische Schwingungen.“ I. Wissenschaftliche Grundlagen der drahtlosen Telegraphie.

2. Der Vortragende stellt zunächst den Begriff der elektrischen Schwingungen fest und bespricht die Erzeugungsarten derselben. Mit Hilfe der Wechselstrommaschine kam man bis jetzt nur auf 20.000 Schwingungen in der Sekunde (Tesla). Die einfache Leidnerflasche gibt nun die Mittel an die Hand, eine weitaus höhere Anzahl von Schwingungen zu erzeugen, und zwar bis zu 100.000 Millionen in

der Sekunde. Diese Schwingungen elektrischer Kraft sind begleitet von solchen magnetischer Kraft, deren Ebene senkrecht steht auf jener der ersteren. Die magnetischen Schwingungen übernehmen die ihnen aufgezwungene Energie und geben sie an einen ihnen passenden Ort in Form von elektrischen Schwingungen wieder ab. Der Vortragende zeigt an einem mechanischen Analogon (Pendel-Modell), wie die Schwingungsdauer einer elektrischen Welle von Selbstinduktion und Kapazität abhängig ist und geht an die Vorführung der Hertz'schen Versuche mittels Sender und Funkenstrecke. Die ausgesendeten elektrischen Wellen durchsetzen anstandslos einen Pappdeckelschirm, werden dagegen durch einen Metallschirm aufgehalten. Durch einen mit parallelen Drähten bespannten Schirm gehen die Wellen nur dann, wenn diese Drähte in der Schwingungsebene der magnetischen Wellen liegen, jedoch nicht wenn sie in der darauf senkrechten Ebene liegen. Als der Sender umgelegt wurde, zeigte sich keine Wirkung beim Empfänger, eine solche konnte aber hervorgerufen werden, wenn der erwähnte Drahtschirm unter einem Winkel von  $45^\circ$  in den bestrahlten Raum geschoben wurde.



Der Vortragende erörtert dann, wie man beweisen könne, daß die elektrische Energie nicht zeitlos den Raum überspringe, sondern mit einer bestimmten Geschwindigkeit sich von Punkt zu Punkt fortpflanzt, und knüpft daran, nachdem er noch früher an einem schwingenden Seile die Entstehung stehender Wellen gezeigt hat, den Boltzmann'schen Interferenzversuch. Bei demselben wird die Wellenlänge des vorgeführten Oszillators mit 75 cm gefunden.

Mit der aus der Thomson'schen Formel  $\tau = 2\pi \sqrt{LC}$  gefundenen Schwingungsdauer  $\tau = \frac{1}{400 \text{ Mill.}}$  sek. ergibt sich die Fortpflanzung der Elektrizität in freier Luft mit 300.000 km in der Sekunde. Anknüpfend an diese Zahl legt der Vortragende die zwingenden Gründe, welche die Annahme Maxwells, daß das Licht nichts weiter als eine elektromagnetische Erscheinung sei, die Lichtwellen nichts anderes als elektrische Wellen von sehr kleiner Frequenz, rechtfertigen. Wir können heutzutage mit Ausnahme von sechs Oktaven alle Schwingungen erzeugen, welche zwischen 300.000.000 m und 0.000.015 mm Wellenlänge liegen. Bis 20.000 Schwingungen mittels Wechselstrommaschinen, höher hinauf bis 100.000 Mill. Schwingungen in der Sekunde mit Hilfe des Entladungsfunkens eines Kondensators (Leidnerflasche). Hier setzen die noch unbekannten sechs Oktaven ein. An sie reihen sich die unsichtbaren Wärmestrahlen, von denen Rubens solche von  $\frac{1}{20} \text{ mm}$  erzeugt hat. Ihr Gebiet umfaßt ca. 9 Oktaven, worauf die sichtbaren Lichtstrahlen beginnen. Sie belegen nur eine einzige Oktave. Die folgenden, wieder unsichtbaren Strahlen sind die chemischen Strahlen, denen wir z. B. verdanken, daß wir photographieren können. Die kleinsten Schwingungen nun, die wir zu erzeugen im Stande sind, sind die Röntgenstrahlen, sie haben eine so ungeheure Frequenz, daß eine Saite, die mit 440 Schwingungen in der Sekunde den Ton „a“ hören läßt, mehr als 1 Mill. Jahre schwingen müßte, um dieselbe Schwingungszahl aufzubringen, die der Röntgenstrahl in einer Sekunde gibt. Es ist aber gelungen die kleine Wellenlänge des letzteren mit Hilfe von Flußspat auf die 30 fache hinaufzutransformieren, was einen erheblichen Vorteil beim Röntgenphotographieren bedeutet. Die fluoreszierenden Substanzen sind auch solche Transformatoren, und zwar transformieren sie Lichtstrahlen. Es gibt aber auch Lichtakkumulatoren, das sind die phosphoreszierenden Körper, die im Dunkeln nachleuchten. Der Vortragende brachte noch zwei merkwürdige Beispiele über das Ineinanderarbeiten vollständig getrennter Wissenschaftszweige.

Die zahlreich besuchte Versammlung verfolgt den interessanten Vortrag und die trotz der ungünstigen feuchten Witterung vorzüglich gelungenen Experimente mit Aufmerksamkeit und spendet dem Vortragenden lebhaften Beifall.

Der Vorsitzende dankt dem Vortragenden für die interessanten Ausführungen und schließt nach 8½ Uhr die Sitzung; worauf Herr Bau-Oberkommissär Dietl mit einem von der Siemens & Halske Aktiengesellschaft beigestellten Röntgen-Apparat im dunkeln Saale eine Reihe von Experimenten vorführt, welche gleichfalls mit lebhaftem Interesse aufgenommen wurden.

C. v. Popp.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Exkursion nach Hütteldorf am 22. Mai 1902.

Über Einladung der Direktion der Hütteldorfer Brauerei versammelten sich die Teilnehmer an diesem Ausfluge um 4 Uhr nachmittags im dortigen Brauhaus-Restaurantssaale, woselbst — nach Begrüßung aller anwesenden Vereinsmitglieder und Gäste durch den Obmann der Fachgruppe Baurat A. Stradal — der Direktor der Brauerei, Herr Konrad Schneeberger, an der Hand von Plänen und Zeichnungen einen orientierenden Überblick über die Entwicklung der Hütteldorfer Brauerei seit ihren ersten Anfängen bis auf die jüngsten Tage, und eine kurze Beschreibung des von ihm projektierten und in den letzten zwei Jahren zur Ausführung gebrachten Um- und Erweiterungsbaues gab. Sodann wurden die Vertreter der hiebei beschäftigten Firmen vorgestellt, worauf der Rundgang zur Detailbesichtigung [der großen Zahl der Teilnehmer wegen in vier Gruppen] angetreten wurde.

Zunächst war es das Kühlhaus mit den Kühlschiffen, den Bierkühlapparaten, den Filterpressen und den Hefereinzuchtapparaten, welches das Interesse in Anspruch nahm, dann der Gärkeller mit

ca. 240 Bottichen, der Hopfenboden, der Lagerkeller (Fassungsraum für 50.000 hl) mit Druckregler, ferner das Waschhaus mit Faßreib- und Faßwaschmaschinen und Entspundern, endlich die Abziehhalle mit den automatischen Bierfüllapparaten. Hierauf kam man in das Kesselhaus I, in welchem zwei nur für Dampfkochzwecke dienende Tischbeinkessel von je 150 m<sup>2</sup> Heizfläche mit automatischer Speisewasser-Rückleitung und Reinigung sowie Registrier-Manometer stehen, dann in das Sudhaus, dessen Doppelsudwerk täglich auf vier Sude zu 300 hl, zusammen 1200 hl bemessen ist, zu den gleichfalls mit Dampfheizung eingerichteten Maisch- und Würzkesseln, den Maisch- und Läuter-Bottichen mit mechanischen Rührwerken und Registrier-Thermometer, ferner auf den Sudhausboden mit den Malzsilos, den Putzmaschinen und den Wagen, der Malzmühle mit der automatischen Registrierwage, sowie den aus armierten Beton hergestellten Warm- und Kaltwasser-Reservoirs. (Die Mälzerei der Hütteldorfer Bierbrauerei befindet sich bekanntlich nicht in Hütteldorf, sondern am Donauquai in Wien.) Bei der Bindereiwerkstätte und der Faßpicherei (mit den Entpich- und Pechausspritzungsapparaten) vorbei, gelangte man hierauf in die neuen Lagerkeller, welche einen Fassungsraum für 20.000 hl besitzen. In dem für die Bedienung der Dampfmaschinen bestimmten Kesselhause II sind drei Tischbeinkessel von je 180 m<sup>2</sup> Heizfläche aufgestellt; im nebenan befindlichen Maschinenhause I stehen eine 70 PS und eine 50 PS Dampfmaschine und drei Ammoniak-Kompressoren, dann im Pumpenhaus mit elektrischem Betriebe zwei Wasserpumpen. Ferner sind hier die Luftkompressoren, die Süßwasserverdampfer und die Salzwasserverdampfer sowie die anderen Pumpen. Im Maschinenhause II ist eine 250 PS Tandemmaschine mit Kondensation, ferner sind daselbst noch zwei Ammoniakkompressoren, eine Dynamomaschine mit Gleichstrom (300 Volt) für den Kraftbetrieb und zwei Dynamos (150 Volt) mit Gleichstrom für die Lichtanlage, endlich in weiteren Lokalitäten die Tudor-Akkumulatoren-Batterie (166 Elemente), die Ammoniak-Kondensatoren und die Rückkühlanlagen. Zum Schlusse wurden bei dieser Exkursion auch besichtigt die Werkstätten, die Schmiede, die Stallungen, das Personalhaus und die ganz modern eingerichtete große Restaurationsküche.

Nach zweistündigem Rundgange, auf welchem die notwendigen Erklärungen teils von der Direktion und den Angestellten der Brauerei, teils von den Vertretern der Baufirmen, Maschinenfabriken, Elektrizitätswerke u. s. w. in lebenswürdigster Weise gegeben wurden, kehrten alle Exkursions-Teilnehmer über Einladung des Brauerei-Direktors, Herrn K. Schneeberger, wieder in den großen Restaurantssaal zurück, um hier an reichbesetzter Tafel die vorzügliche Qualität des heutigen Hütteldorfer Bieres an der Quelle zu erproben. Im Laufe des animierten Abends ergriff der Obmann der Fachgruppe Baurat A. Stradal das Wort, um Herrn Direktor Schneeberger im Namen aller Anwesenden den herzlichsten Dank auszusprechen für die Einladung, die freundliche Führung und die gastliche Bewirtung. Alle Teilnehmer seien von dem Gesehenen vollauf befriedigt und haben die Überzeugung gewonnen, dass die Hütteldorfer Brauerei gegenwärtig zu den best ausgestatteten Brauereien überhaupt gehöre und in Bezug auf Zweckmäßigkeit der getroffenen Einrichtungen wohl nicht leicht von anderen überboten werde. Er beglückwünscht die Direktion zu diesem Erfolge sowie zu ihren Mitarbeitern, welche durch diese Leistungen das Renommee der von ihnen vertretenen Firmen nur noch erhöht haben, und erhob unter lebhafter Zustimmung aller Anwesenden sein Glas auf das Wohl der Hütteldorfer Brauerei und ihres Direktors.

In seiner Erwiderung gab Direktor Schneeberger der besonderen Freude und Genugtuung Ausdruck, den Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein heute in Hütteldorf begrüßen und ihm zeigen zu können, was er aus der alten Hütteldorfer Brauerei gemacht habe; er dankte sodann für die ausgesprochene Anerkennung und trank auf das Gedeihen des Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines. (Lebhafter Beifall.)

Hiemit hatte die Exkursion offiziell ihr Ende erreicht. Die Anwesenden blieben jedoch bei dem köstlichen Nass und den heiteren Klängen der im Saale konzertierenden Militärmusik-Kapelle noch längere Zeit in zwangloser Geselligkeit vereint.

Der Obmann:  
A. G. Stradal.

Der Schriftführer:  
Ing. L. Roth.

## Vermischtes.

## Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem in Erzherzog Friedrich'schen Diensten stehenden Gewerks-Inspektor, Herrn Adolf Hohenegger, das Ritterkreuz des Franz Josef-Ordens und dem Inspektor der österr. Staatsbahnen, Herrn Friedrich Seligmann, anlässlich der Übernahme desselben in den bleibenden Ruhestand den Titel eines kais. Rates verliehen.

Der ung. Ministerrat hat den Sektionsrat und Direktor-Stellvertreter, Herrn Julius Geduly, zum Bau- und Bahnerhaltungs-Direktor der kgl. ung. Staatseisenbahnen ernannt.

Die steiermärkische Statthalterei hat Herrn Kajetan Krischan, k. k. Ober-Ingenieur i. R., die Befugnis eines beh. aut. Bau-Ingenieurs erteilt.

Der Verwaltungsrat der Südbahn hat dem mit der Stellvertretung des Maschinen-Direktors betrauten Ober-Inspektor, Herrn Wenzel Hantschke, den Titel Direktor-Stellvertreter verliehen.

Der Verwaltungsrat der priv. österr.-ung. Staats-Eisenbahn-Gesellschaft hat befördert die Herren Inspektoren k. k. Baurat Franz Pfeuffer und Wenzel Schöber zu Ober-Inspektoren, Ober-Baukommissär Franz Hiller zum Inspektor, Maschinenkommissär Karl Neudeck und Hugo Tschmelitsch zu Maschinen-Oberkommissären.

**Zum Ingenieurtitel-Gesetze.** Sonntag, den 11. Jänner l. J., 12 Uhr mittags, findet im Saale der „Società d'Ingegneri ed Architetti“ in Triest (Piazza S. Carlo N. 1, III) eine Manifestations-Versammlung der Ingenieure des Küstenlandes statt.

## Preis Ausschreiben.

**Wettbewerb für einen Schulbau in Eipel.** Zur Erlangung von Plänen und Kostenanschlägen für den Bau einer Mädchen-Bürgerschule schreibt die Stadtgemeinde Eipel (Böhmen) einen Wettbewerb aus. Zur Verteilung gelangen zwei Preise, und zwar K 300 und 200. Die Wettbewerbsarbeiten sind bis 15. Februar l. J. beim dortigen Bürgermeisteramt einzubringen, bei welchem die bezüglichen Behelfe bezogen werden können.

**Wettbewerb für den Bau eines Spitäles in Makó.** Seitens des Szanader Komitates wurde zur Gewinnung von geeigneten Plänen und Kostenanschlägen für ein auf 141 Betten einzurichtendes allgemeines Spital in Makó ein öffentlicher Wettbewerb ausgeschrieben. Die Baukosten dürfen K 280.000 nicht übersteigen. Zur Verteilung gelangt der erste Preis mit K 2000, der zweite Preis mit K 1000. Die Konkurrenzarbeiten sind bis 31. März l. J. beim Vizegespan des Szanader Komitates in Makó einzureichen. Das Bauprogramm, der Situationsplan und die sonstigen Behelfe können vom dortigen k. u. Staatsbauamte bezogen werden.

## Offene Stellen.

6. An der k. k. deutschen technischen Hochschule in Brünn kommt mit 1. Februar 1903 eine Assistentenstelle bei der Lehrkanzel für Elektrotechnik II (für Konstruktionen) zur Besetzung. Diese Stelle ist mit einer Jahresremuneration von K 1400 verbunden, und erfolgt die Ernennung auf zwei Jahre, kann aber auf weitere zwei Jahre verlängert werden. In berücksichtigungswürdigen Fällen kann eine nochmalige Verlängerung auf weitere zwei Jahre platzgreifen. Die dokumentierten Gesuche sind an das Professoren-Kollegium der deutschen technischen Hochschule in Brünn zu richten und sind unter Anschluß eines curriculum vitae, des zweiten Staatsprüfungszeugnisses sowie der sonstigen Belege bis 15. Jänner l. J. beim Rektorat dieser Hochschule einzureichen.

7. Zur Durchführung des Baues der städtischen Kanalisation, für welche ein genehmigtes Projekt vorliegt, wird vom Magistrate Bunzlau ein auf diesem Gebiete erfahrener Ingenieur für die ungefähr dreijährige Bauzeit aufgenommen. Gehalt jährlich M. 5000. Der Antritt kann sofort erfolgen. Bewerbungen mit dem Nachweise der bisherigen Tätigkeit sind an den genannten Magistrat ehestens zu richten.

8. Von einer größeren Betonbauunternehmung wird ein Ingenieur für Projektierungen und Aufsicht von Betonbauten gesucht. Die Kenntnis der böhmischen Sprache ist erwünscht. Siehe Anzeigenblatt.

## Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Für die Hochquellen- und Wientalwasserleitung gelangen die Arbeiten und Lieferungen für die Anbohrungen, die Herstellung der Abzweigsleitungen zu den Häusern und Ausführung der Installationsarbeiten in den städtischen Häusern und Anstalten in vier Gruppen, u. zw.: a) für den I., VII., VIII., XVI. und XVII. Bezirk; b) für den II., IX., XVIII., XIX. und XX. Bezirk; c) für den III., IV., V., X. und XI. Bezirk und d) für den VI., XII., XIII., XIV. und XV. Bezirk im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 14. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Die Bedingungen u. s. w. erliegen in der Stadtbauamts-Abteilung VI (I Wipplingerstraße 8). Vadium 50/0.

2. Wegen Vergebung der kurrenten Pflasterungsarbeiten im VI. Bezirke für das Jahr 1903 wird am 16. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien (Abteilung VI) eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung abgehalten werden. Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamte eingesehen werden.

3. Wegen Vergebung des Baues einer röm.-kat. Kirche samt Pfarrhaus in Samarica findet am 17. Jänner l. J., vormittags 11 Uhr, bei der k. Bezirksbehörde in Garasnica (Kroatien) eine Offertverhandlung statt. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen liegen bei der genannten Bezirksbehörde zur Einsicht auf. Vadium 50/0.

4. Anlässlich des Baues eines Administrationsgebäudes bei dem k. k. Tabak-Einlösungsamte in Borszczów gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergebung: a) Baumeisterarbeiten im Betrage von K 45.662-16; b) Steinmetzarbeiten im Betrage von K 5576-24; c) Zementgußwaren im Betrage von K 639; d) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 1453-20; e) Spenglerarbeiten im Betrage von K 2010-60; f) Dachdeckerarbeiten im Betrage von K 1521-02; g) Tischlerarbeiten im Betrage von K 9133-03; h) Schlosserbeschlägarbeiten im Betrage von K 2658-50; i) Schlossergewichtsarbeiten im Betrage von K 12.239-60; k) Gußeisenwarenarbeiten im Betrage von K 266-50; l) Glaserarbeiten im Betrage von K 995-99; m) Anstreicherarbeiten im Betrage von K 1194-91; n) Hafnerarbeiten im Betrage von K 3015; o) Malerarbeiten im Betrage von K 1455-25; p) Pflastererarbeiten im Betrage von K 1310-67; q) Steinzeugrohrlieferung und Abortapparate im Betrage von K 991 und r) unvorhergesehene Herstellungen im Betrage von K 877-33, im Gesamtbetrage von K 91.000. Pläne, Vorausmaß samt Kostenüberschlag und Bedingungen liegen bei dem k. k. Tabak-Einlösungsamte in Borszczów zur Einsicht auf, und sind die bezüglichen Angebote bis 24. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, dortselbst einzubringen. Vadium 50/0 des Kostenanschlages.

5. Wegen Errichtung einer Telephonverbindung zwischen Madrid und San Lorenzo del Escorial und der Lieferung des dazu nötigen Materiales findet am 26. Jänner l. J. eine Offertverhandlung statt. Angebote sind an die „Dirección General de Correos y Telegrafos“ in Madrid zu richten. Der Kostenvoranschlag beträgt Pesetas 1000 per Kilometer, die zu erlegende Kautions Pesetas 2000. Ein die näheren Details enthaltender Zeitungs-Ausschnitt der „Gaceta de Madrid“ erliegt in der Vereinskasse zur Einsicht.

6. Aus Anlaß der Verfassung des Projektes für das zweite Geleise in der Strecke „Smichow—Beraun“, Km. 15 bis Km. 38-033, der Linie „Prag—Pilsen“ ist die Ausführung und Lieferung des kompletten Begehungs- und des vollständigen Bauvergebungsoperates im Offertwege zu vergeben. Die Vergebung erfolgt gegen Einheitspreise per Kilometer, welche getrennt für jedes Operat zu offerieren sind. Die näheren Bedingungen für die Einbringung der Angebote sowie alle sonstigen Behelfe für die Projektverfassung sind bei der k. k. Staatsbahndirektion in Prag einzusehen und von den Offerten zu fertigen. Angebote sind bis 26. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei dem Einreichungsprotokolle obiger Direktion zu überreichen.

7. Vergebung der vollständigen Herstellung des Unterbaues exklusive Eisen-Oberbaumaterialien und der Hochbauten für eine 4-083 km lange normalspurige Schleppbahn von der Station Katusz der Linie Stryj—Stanislaw zur k. k. Saline in Katusz. Die veranschlagten Gesamtkosten der angeführten Herstellungen betragen ca. K 90.000. Die näheren Bestimmungen für die Einbringung der Offerte, sowie die bezüglichen Projektpläne können bei der k. k. Staatsbahndirektion in Stanislaw (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) eingesehen werden. Offerte sind bis 28. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der k. k. Staatsbahndirektion in Stanislaw einzubringen. Vadium K 4500.

8. Vergebung des Baues einer Brücke über den Fluß Vinalpó, in der Gemeinde Sax (Spanien) im veranschlagten Kostenbetrage von Peset. 56.833-24. Angebote sind bis 30. Jänner l. J. an das „Ayuntamiento Constitucional de Sax (Provinz Alicante)“ zu richten. Die Kautions beträgt 5% des Kostenvoranschlages. Näheres in der Vereinskasse.

9. Aus Anlaß des Baues des zweiten, bzw. dritten Geleises, ist die Lieferung und Aufstellung neuer eiserner Brückenkonstruktionen für die offenen Objekte des a) zweiten Geleises in der Strecke „Cercañ—Ričan“ der Linie „Gmünd—Prag“, b) zweiten Geleises in der Strecke „Königshof—Zditz“, c) dritten Geleises in der



Strecke „B-raun-Königshof“ der Linie „Prag-Pilsen“, weiters einer eisernen Straßenbrücke II. Klasse für die Überfahrt in der Haltestelle „Senohrab“, der eisernen Gehstege über die Bahn in der Station „Strančitz“ und den Haltestellen „Senohrab“ und „Mnichowitz“, der komplett angearbeiteten Eisenbestandteile für die Objekte mit Beton-eisenträgwerken im Offertwege zu vergeben. Die Vergebung erfolgt gegen Einheitspreise per 100 kg, welche bezüglich der Brückenarten und Materialsorten getrennt zu offerieren sind. Die für die Anbotstellung für die Lieferung und Aufstellung dieser eisernen Brücken erforderlichen Bedingnisse und Behelfe sind bei der k. k. Staatsbahndirektion in Prag einzusehen, wohin auch die bezüglichen Offerte bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, zu richten sind.

10. Für das staatlich subventionierte, vereinigte protestantische Obergymnasium in Rimaszombat gelangt ein zweistöckiges Gebäude

zur Ausführung, und sind die hiezu erforderlichen Arbeiten und Lieferungen im veranschlagten Kostenbetrage von K 238.000 im Offertwege zu vergeben. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen können beim projektierenden Architekten Béla Tóth in Rimaszombat eingesehen werden. Anbote können auf die Gesamtarbeiten oder auf einzelne Arbeitsgattungen lauten und sind bis 7. Februar l. J., mittags 12 Uhr, bei der Direktion des vereinigten protestantischen Obergymnasiums in Rimaszombat einzubringen. Vadium 5%.

### Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 1, Seite 2, erste Spalte, 10. Zeile von oben, hat das Wort „Richtung“ zu entfallen

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 13 v. 1903.

#### der 9. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 10. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimental-Vortrag des Herrn Bau-Oberkommissär Hubert Gottlieb Dietl: „Über elektrische Schwingungen“. II. Resonanz- und Leuchterscheinungen.

Zur Ausstellung gelangen durch Herrn Betriebs-Ingenieur Ernst v. Radinger: „Profilbuch und Spezialträger-Abschnitte (System Grey) der deutsch-luxemburg'schen Bergwerks- und Hütten-Industrie A.-G. Differdingen.“

### Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 12. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Wahl von drei Ausschußmitgliedern.
3. Besprechung der Frage der Einführung einheitlicher Bezeichnungen der in den Formeln am häufigsten vorkommenden Größen, eingeleitet von Herrn Ober-Baurat Professor Karl Höchenegg.

Zu dieser Versammlung sind alle Vereinskollegen höflichst eingeladen.

### Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 13. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Regierungsrat, Prof. Friedrich Kick: „Über neuere technologische Versuche.“

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 14. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Landes-Ingenieur Josef Wimmer: „Über den Einfluß mechanischer Gesetzmäßigkeiten auf die Entwicklung der Lebewesen.“

### Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 15. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieur Otto Kleinhaus: „Der Bau des Marchfeld-Schutzdammes“.

### Einladung

#### zur Beitragsleistung für ein Ferstel-Denkmal.

Eingedenk der großen Verdienste, welche sich Ober-Baurat Prof. Heinrich Freih. v. Ferstel als akademischer Lehrer sowie als schöpferischer Architekt erworben hat, der die Reichshauptstadt mit hervorragenden Baudenkmalen schmückte, beschloß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Versammlung vom 20. Dezember 1902 einstimmig die Errichtung eines Ferstel-Denkmales vor der technischen Hochschule in Wien.

Das Ferstel-Denkmal soll gleich den Denkmälen, deren Aufstellung bereits eingeleitet ist, als eine von einem Postamente getragene Büste gestaltet und mit den anderen Denkmälen zu einer künstlerisch harmonischen Gruppe vereint werden.

Ähnlich wie in früheren Fällen beschloß der Verein, die Sammlung von Beiträgen zu veranlassen und, falls die einlaufenden Beträge eine größere Summe ergeben als zur würdigsten Ausstattung des Denkmals für Ober-Baurat v. Ferstel erforderlich ist, den Überschuß für Studienreise-Unterstützungen an befähigte und dürftige Hörer der Hochschule an der k. k. technischen Hochschule in Wien zu verwenden, worüber der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Einvernehmen mit dem Professoren-Kollegium der technischen Hochschule pflegen wird.

In Ausführung dieses Vereinsbeschlusses werden daher alle Mitglieder unseres Vereines, dem Ferstel mit ganzem Herzen angehörte, alle jene, welche das Glück hatten, sich seine Schüler nennen zu dürfen, alle, welche in Ferstel einen begeisterten und begeisternden Förderer der künstlerischen Entwicklung Wiens verehren, sowie alle jene, welche dem hochbegabten, liebenswürdigen Manne nahe standen, eingeladen, ihr Schärfflein beizutragen, auf daß die Manen Ferstels für alle Zukunft an der Stätte seiner segensreichen Lehrtätigkeit, der er viel zu früh entrissen wurde, eine würdige Ehrung finden mögen.

Wien, 22. Dezember 1902.

Der Vorsteher  
des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:  
Gerstel.

### II. Verzeichnis

#### der für die Errichtung des Ferstel-Denkmales eingelangten Beiträge:

Post-Nr.	Kronen
6. Vitus Berger, k. k. Regierungsrat, Direktor der Staatsgewerbeschule in Salzburg	50.—
7. Gustav Gerstel, k. k. General-Inspektor der österr. Eisenbahnen in Wien	50.—
8. Alfred v. Lenz, Ingenieur in Wien	50.—
9. Karl Mayreder, Dpl. Arch., o. ö. Professor in Wien	40.—
10. Georg Demski, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	100.—
11. Franz Ritter v. Gruber, Architekt, k. k. Hofrat in Wien	50.—
12. Anton Gürlich, Architekt, Stadtbaumeister in Wien	50.—
Summe	390.—
Hiezu Verzeichnis I	2790.—
Summe	3180.—

Wien, 5. Jänner 1903.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.

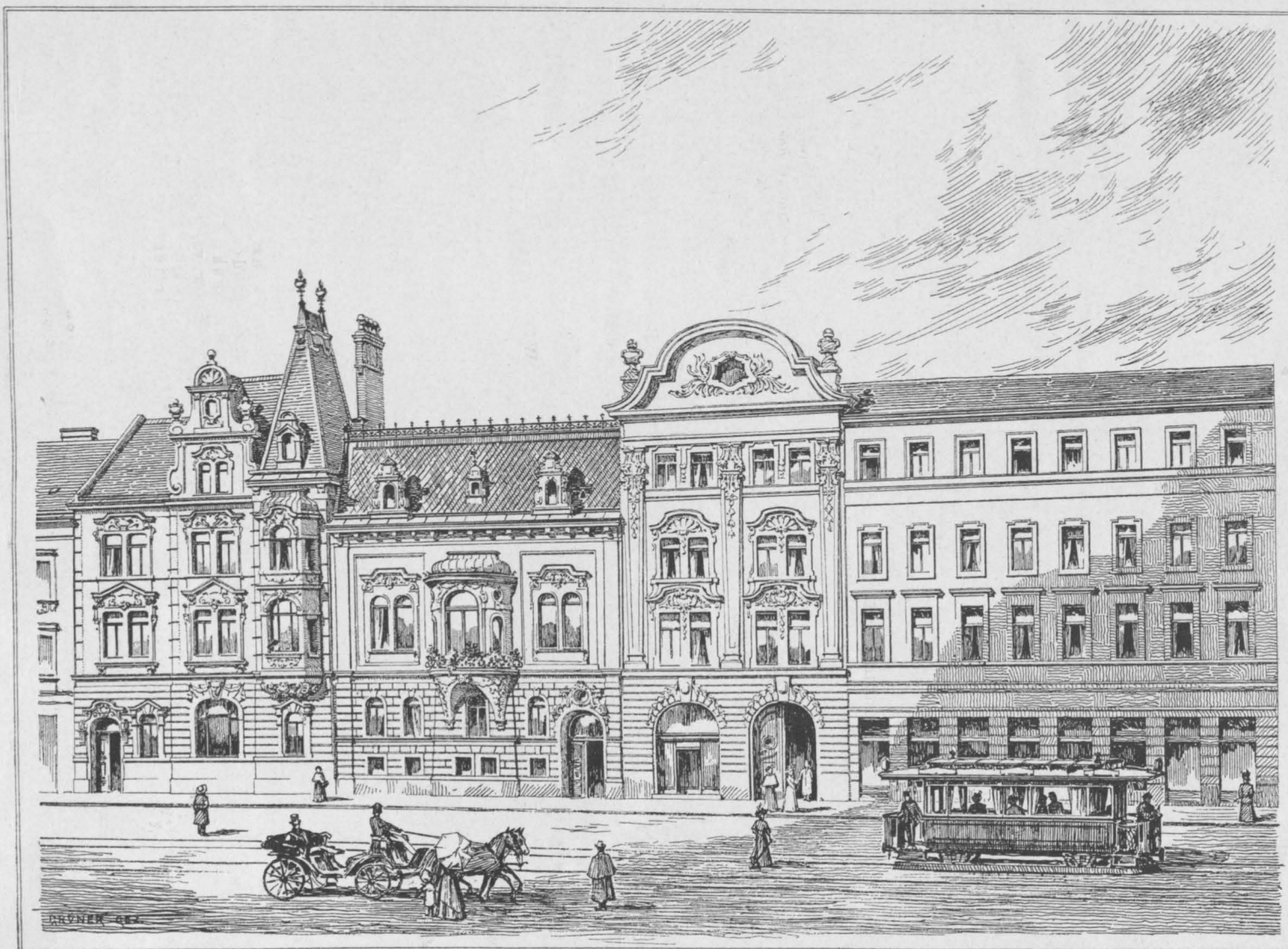
Der Vereins-Sekretär:  
C. v. Popp.

Dieser Nummer liegt die Tafel IV bei.

**INHALT:** Wohnhausbauten in Ottakring. Von Franz R. v. Neumann, k. k. Baurat. — Die Verhandlungen des IX. Internationalen Schiffsahrt-Kongresses in Düsseldorf 1902 und die sich anschließenden fachwissenschaftlichen Ausflüge. Vortrag, gehalten in der Vollversammlung am 25. Oktober 1902 von A. Schromm, k. k. Hofrat und Binnenschiffsahrt-Inspektor. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 8. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Bericht über die Exkursion nach Hütteldorf am 22. Mai 1902. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

FRANZ R. v. NEUMANN: Wohnhausbauten in Ottakring.





## Die Dampfmaschinen der Pariser Ausstellung.

Bericht von Professor L. Czischek.

(Fortsetzung zu Nr. 51, 1901.)

### VIII. Schweiz.

Die Weltfirma Gebr. Sulzer in Winterthur stand an der Spitze der Schweizer Dampfmaschinen-Ausstellung mit zwei liegenden und zwei stehenden Mustermaschinen, daran reihte sich Escher, Wyss & Co. in Zürich mit einer liegenden und einer stehenden Maschine, und endlich überraschte Emil Mertz in Basel die gesamte Fachwelt mit einer äußerst interessanten Kollektion von acht stehenden Maschinen von 23 bis 360 PS mit ganz neuen Kombinationen in der Dampfverteilung, so daß von der kleinen Schweiz insgesamt eine Totalleistung von ca. 5000 PS geboten war.

Außerdem brachte die Schweiz eine mächtige Dampfturbine.

Gebrüder Sulzer, Winterthur (Schweiz) und Ludwigs-hafen a. Rhein.

Die Firma schreibt über ihre ausgestellten Objekte, wie folgt:

I. Horizontale, vierzylindrige Triple-Ventil-Maschine (mit Schwungrad-Dynamo für Drehstrom der Firma Brown, Boverie & Cie. in Baden, Schweiz).

Normalleistung 1700 PS ind. = 1500 PS eff. Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	600 mm,
" Mitteldruckzylinders	850 "
" der zwei Niederdruckzylinder je	1025 "
Kolbenhub	1500 "
Tourenzahl per Minute	85.

Leistungen bei 11 Atm. Anfangsdruck:

normal bei 30% Füllung im	
Hochdruckzylinder	1700 PS ind. = 1500 PS eff.,
maximal bei 40% Füllung im	
Hochdruckzylinder	1950 " = 1750 "

Die Bewegung der Einlaßventile des Hochdruckzylinders erfolgt durch unsere normale Auslösesteuerung, deren Auslöseklappe eine geschlossene, herzförmige Kurve beschreibt; die Füllung wird durch den Regulator automatisch verändert. Alle anderen Zylinder haben fixe, aber von Hand verstellbare Füllung, die Bewegung der Einlaßventile derselben geschieht durch Daumen, ebenso die Bewegung der Auslaßventile bei sämtlichen Zylindern.

Die Ventile sind viersitzig. Infolgedessen kann der Ventilhub bedeutend reduziert werden, so daß sich diese Konstruktion sehr gut für hohe Tourenzahl und namentlich für große Maschinen eignet. Wir haben solche Ventile vielfach mit bestem Erfolge angewendet, so bei den vertikalen 3—4000pferdigen Maschinen der „Berliner Elektrizitätswerke“ in Berlin, den horizontalen 3—4000pferdigen Maschinen für dieselbe Firma sowie an anderen Orten. Die Dichtigkeit der Ventile läßt nichts zu wünschen übrig, und macht deren Einschleifen keine Schwierigkeiten.

Die ausgestellte Maschine hat zwei Niederdruckzylinder sowie je eine Luftpumpe auf jeder Kurbelseite. Durch die Teilung des Niederdruckzylinders in zwei wird eine sehr

günstige Kraftverteilung auf die beiden Kurbeln und infolge dessen eine große Gleichförmigkeit des Ganges erreicht.

II. Horizontale, zweizylindrige Tandem-Ventil-Maschine (mit Schwungrad-Dynamo für Drehstrom der Aktiengesellschaft vorm. J. J. Rieter & Cie. in Winterthur).

Normalleistung 750 PS ind. = 650 PS eff. Hauptabmessungen:

Durchmesser des Hochdruckzylinders	525 mm,
" Niederdruckzylinders	875 "
Kolbenhub	1100 "
Tourenzahl per Minute	100.

Leistungen bei 11 Atm. Anfangsdruck:

normal bei 23% Füllung im	
Hochdruckzylinder	750 PS ind. = 650 PS eff.,
maximal bei 40% Füllung im	
Hochdruckzylinder	1000 " = 900 "

Diese Maschine, deren Ventile viersitzig sind, besitzt eine Steuerung nach unserem neuen System D. R. P. Nr. 113.311 (Abb. 1 und 2).

Die Dampfmaschinen für elektrischen Betrieb müssen sehr oft längere Zeit mit geringer Belastung, also mit sehr kleinen Füllungen im Hochdruckzylinder arbeiten.

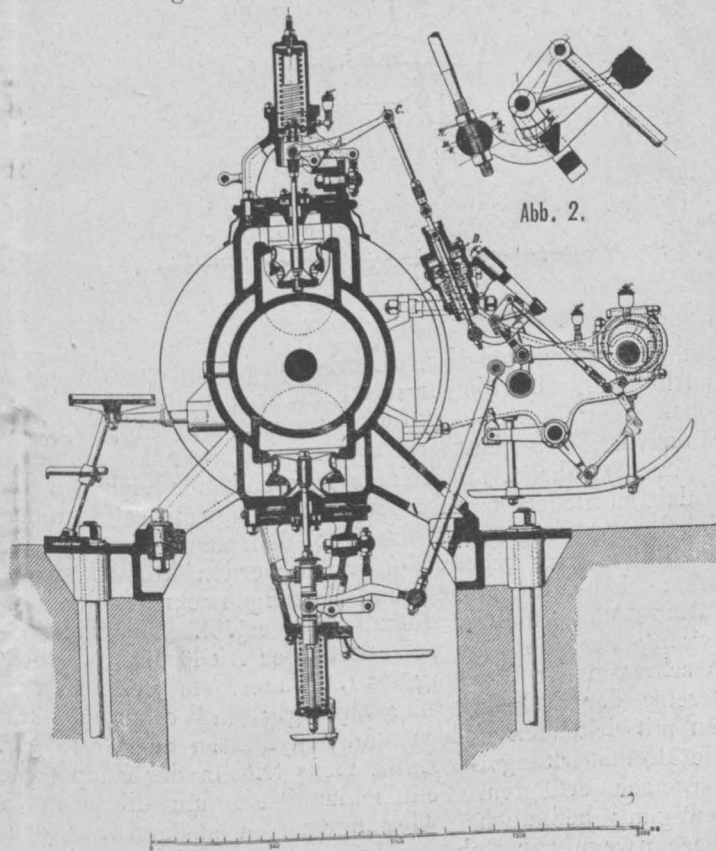


Abb. 1.

Abb. 2.

Unsere neue Steuerung basiert zunächst auf der Anwendung von Wälzhebeln, welche sich auf einer nachstellbaren Bahn abwälzen. Das äußere Hebelende ist mit dem Auslösemechanismus verbunden, der in besonderer Weise angeordnet ist und vom Regulator ganz analog unserer normalen Auslösesteuerung beeinflusst wird. Die Bewegung der Auslöseklappe erfolgt nach einer geschlossenen herzförmigen Kurve. Zum Schließen des Ventils ist eine Spiralfeder in gewohnter Weise über demselben angeordnet. Dagegen ist der Luftpuffer in die Verbindungsstange zwischen dem äußeren Wälzhebende und dem Auslösemechanismus verlegt. Dort ist auch eine Hilfsfeder zum Schließen des Systems angeordnet. In Ruhestande ist der Wälzhebel von seiner Bahn vollständig abgehoben. Wird der Mechanismus in Bewegung gesetzt, so durchläuft er

denkbar kleinste, der Gang der Maschine daher in jeder Hinsicht und bei allen Belastungen ein äußerst gleichmäßiger.

Die Steuerung der Auslaßventile ist von den gleichen Exzentrern abgeleitet, die die Einlaßventile steuern, und zwar ebenfalls mittels Wälzhebeln. Auch die Steuerung des Niederdruckzylinders ist analog gehalten, indem Ein- und Auslaßventile je durch ein Exzenter mit Wälzhebeln gesteuert sind, wobei außerdem sowohl der Füllungsgrad wie die Kompression innerhalb der nötigen Grenzen verändert werden kann.

Die Anordnung der Steuerung des Niederdruckzylinders zeigt Abb. 3.

Wie aus den Abb. 1 und 3 ersichtlich ist und in der Beschreibung der neuen Sulzer-Steuerung hervorgehoben wird, ist die untere Bahn für die Wälzhebel der Ein- und Ausströmventile von Hoch- und Niederdruckzylinder „nachstellbar“, ein Detail, das mit Rücksicht auf die genaue Erreichung der theoretischen Auflage und Abwälzung in

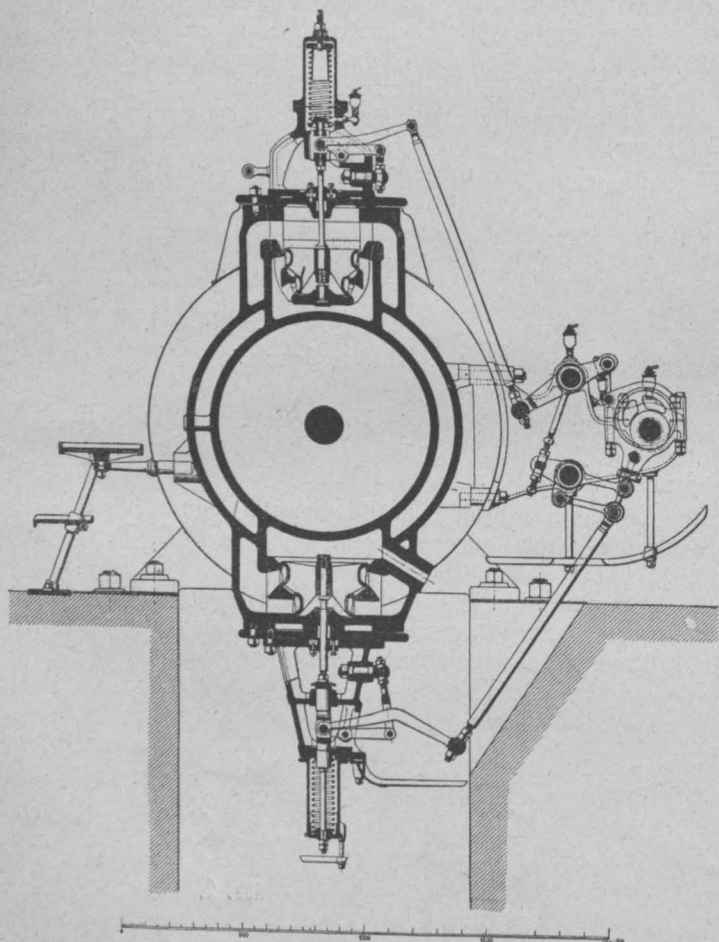


Abb. 3.

zunächst einen gewissen Leerlaufweg, auf welchem der Luftpuffer, schon bevor das Einlaßventil überhaupt angehoben wird, die nötige Luft ansaugt. Die Eröffnung des Einlaßventiles beginnt erst später, und zwar im Momente, wo der Wälzhebel mit seinem inneren Ende sich auf die Wälzbahn niedersetzt. Das Anheben erfolgt mit sehr großem Hebelübersetzungsverhältnisse, so daß auch die kleinsten Ventilhübe ganz regelmäßig erzielt werden können, wobei sich auch bei den geringsten Belastungen sehr gleichmäßige Füllung und tadellose Regulierung ergibt. Die Schlußbewegung des Ventiles nach erfolgter Auslösung ist nicht so sehr von der Wirkung des Luftpuffers als vielmehr vom Gesetze der Wälzbewegung abhängig, in Verbindung mit den mitwirkenden Federn und den Massen des Gestänges. Die Bremswirkung des Luftpuffers tritt in der Hauptsache erst nach erfolgtem Ventilschlusse ein, um die noch in Bewegung befindlichen Gestängemassen alsdann auf dem Leerlaufwege zur Ruhe zu bringen. Der Widerstand, den der Regulator zu überwinden hat, ist bei diesem Systeme der

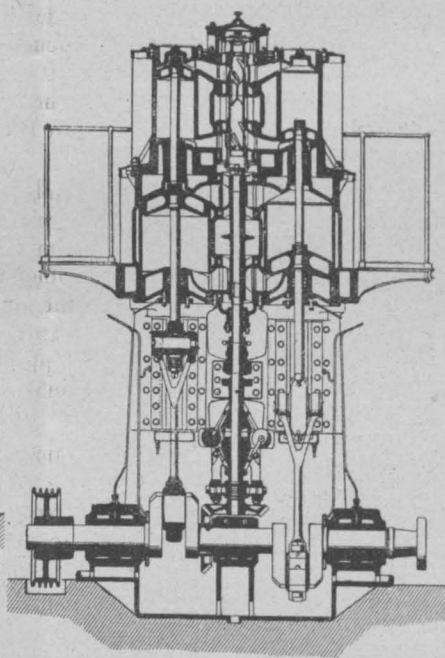


Abb. 4.

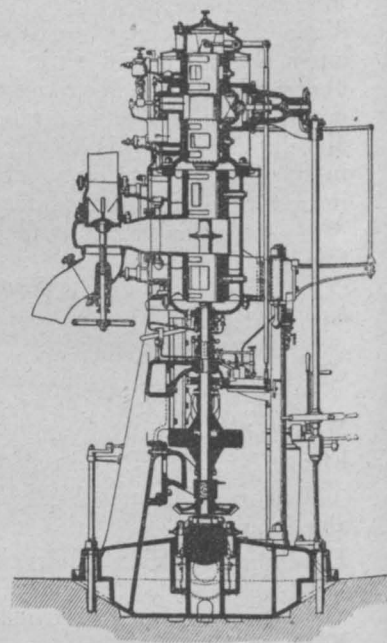


Abb. 5.

den beabsichtigten Berührungspunkten bei dieser Steuerungskombination von größter Wichtigkeit ist, einerseits für die exakte Montierung und andererseits um Veränderungen unter Dampf, durch den Betrieb u. s. w. zu paralysieren.

Der Verfasser hatte als mehrjähriger Dampfmaschinen-Praktiker diesem Bedürfnisse seinerzeit als erster Rechnung getragen bei der Konzeption seiner zwangsläufigen Präzisions-Ventilsteuerung (Patent Czischek\*) und kann somit die Priorität dafür in Anspruch nehmen.

Oesterreichisches Privilegium vom 4. September 1889, Nr. 10.055; Deutsches Privilegium vom 10. April 1890, Nr. 54.454; Schweizer Privilegium vom 9. April 1890, Nr. 2074.

III. Vertikale Zwillingen-Tandem-Maschine mit Drehschiebersteuerung (gekuppelt mit einer Wechselstrom-Dynamo der Maschinenfabrik Oerlikon in Oerlikon, Schweiz). (Abb. 4 und 5.)

Normalleistung 385 PS ind. = 350 PS eff. Hauptabmessungen:

Durchmesser der Hochdruckzylinder . . . . .	280 mm,
„ „ Niederdruckzylinder . . . . .	450 „
Kolbenhub . . . . .	400 „
Tourenzahl pro Minute . . . . .	250.

\*) Siehe „Zeitschrift des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines“, Heft I, 1891.



Leistungen bei 11 Atm. Anfangsdruck:  
 normal bei 25% Füllung in den  
 Hochdruckzylindern . . . 385 PS ind. = 350 PS eff.,  
 maximal bei 45% Füllung in  
 den Hochdruckzylindern . . . 515 " = 475 "

Bei dieser Maschinentype sind mit Rücksicht auf die große Kolbengeschwindigkeit von 3 bis 4 m pro Sekunde die hin- und hergehenden Massen vollständig ausbalanciert. Durch die Anwendung eines einzigen rotierenden Schiebers für je zwei Zylinder ist die Anzahl der hin- und hergehenden Teile auf ein Minimum reduziert.

Das Gestell ist in einem Stücke mit der Fundamentplatte gegossen; es gestattet eine leichte Zugänglichkeit zu den Kreuzkopfführungen. Die Kupplung zwischen der Regulatorachse und der Schieberwelle wird automatisch ausgekehrt, sobald ein abnormaler Widerstand an Schieberumfang auftritt.

Die Tourenzahl der Maschine kann um 10% auf- oder abwärts während des Ganges mittels eines Laufgewichtes am Regulator verstellt werden.

Alle Lager und Zapfen werden automatisch von einem Oelverteiler aus geschmiert, dem das filtrierte Oel durch eine Zirkulationspumpe wieder zugeführt wird.

Der Antrieb der Luftpumpe geschieht durch Baumwollseile von der Kurbelwelle aus.

Durch Garantieversuche, welche im Monat April 1900 mit einer Maschine obiger Größe in der elektrischen Station Luterbach der „Aare- und Emmenkanal-Gesellschaft“ in Solothurn ausgeführt wurden, wurde ein Dampfkonsum konstatiert von 7.78 bis 8.00 kg per PS ind. und Stunde bei einem Anfangsdruck von 9.26 bis 9.03 Atm. und bei einer Leistung von 297 bis 314 PS ind.

IV. Vertikale, einzylindrige Maschine mit Kolbenschiebersteuerung, gekuppelt mit einer Gleichstrom-Dynamo zur Erregung des 1500pferdigen Generators.

Normalleistung 30 PS eff. Hauptabmessungen:  
 Zylinder-Durchmesser . . . . . 200 mm,  
 Kolbenhub . . . . . 200 "  
 Tourenzahl pro Minute . . . . . 300.

Das Haus Sulzer hat bis Ende 1899 über 4000 Dampfmaschinen mit einer Gesamtleistung von über 500.000 PS gebaut.

Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie., Zürich.

A. 1000pferdige Dampf-Dynamo der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie., Zürich, und der Maschinenfabrik Oerlikon.

Wir lassen die Beschreibungen von Seite der Firma folgen:

#### „1. Dampfmaschine.

Die von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie. in Zürich gebaute Dampfmaschine mit Corliss-Steuerung hat folgende Hauptdimensionen:

Durchmesser der Dampfzylinder . . . . . 650/1100 mm,  
 Kolbenhub . . . . . 1200 "

Die Maschine ist gebaut speziell für direkte Kupplung mit einer Dynamo und für eine höchste normale Tourenzahl von 105 Umdrehungen pro Minute bei einem Admissions-Überdruck von 9 bis 10 Atm. Die Maschine hat eine Normalleistung von 1000 PS eff. und kann für kürzeren Dauerbetrieb maximal 1200 PS eff. abgeben.

In Hinsicht auf die hohe Tourenzahl, mit der die Maschine zu arbeiten hat, ist die Tandemanordnung gewählt worden, da bei diesem System die dem ruhigen Gange der Maschine nachteiligen Massenwirkungen am besten eliminiert werden können; tatsächlich ist denn auch der Gang der Maschine trotz der hohen Tourenzahl ein sehr ruhiger und sanfter.

Die Dimensionierung der Maschine, insbesondere aller sich reibenden Flächen, wie Zapfen und Lager, ist ganz besonders reichlich bemessen worden, um trotz der hohen Tourenzahl auch bei Dauerbetrieb jedes Warmlaufen auszuschließen. Außerdem ist auf möglichste Einfachheit in der Konstruktion aller bewegten Teile ganz besondere Rücksicht genommen worden, um auch hiedurch die Betriebssicherheit der Maschine nach jeder Hinsicht zu wahren. Der Niederdruckzylinder ist direkt mit dem Bajonnett-balken verschraubt, während der Hochdruckzylinder hinter dem Niederdruckzylinder angeordnet worden ist, eine Anordnung, welche den Vorteil bietet, daß von einer hinteren Kolbenstangenführung ohne Bedenken Umgang genommen werden konnte.

Die Fundamentplatte der Maschine ist ein äußerst kräftig konstruierter Bajonnett-balken, welcher vermittels drei breiter Füße auf dem Fundamente gelagert ist. Das Kurbellager ist wie üblich mit ersterem aus einem Stücke gegossen. Der Durchmesser dieses Lagers beträgt, ebenso wie beim Außenlager, 400 mm bei einer Länge von 750 mm. Die Lagerschalen sind vierteilig und mittels Schrauben nachstellbar. Die Gleitbahn des Kreuzkopfes ist mit Rücksicht auf Dauerbetrieb mit Wasserkühlung versehen.

Das Mittelstück, auf kräftigem Fuße ruhend, verbindet die beiden Dampfzylinder miteinander und ist derart konstruiert, daß durch einen genügend weiten Ausschnitt ein bequemes Ausheben des großen Niederdruckkolbens ermöglicht wird. Im Innern des Mittelstückes ist eine nachstellbare, sehr reichlich bemessene Kolbenstangenführung angebracht. Die Kolbenstange selbst ist in den Stopfbüchsen der Dampfzylinder mit beweglichen Stopfbüchsenpackungen (United States Metallic Packing) geführt.

Jeder der beiden Dampfzylinder ist mit seinem Dampfmantel und Hahngehäusen in einem Stücke gegossen. Die Mantelheizung des Hochdruckzylinders erfolgt durch directen Kesseldampf, während der Niederdruckzylinder vom Receiverdampf umspült wird.

Die Kolben der Dampfzylinder sind mit gusseisernen Kolbenringen, System Ramsbottom, ausgerüstet.

Die Steuerung der Maschine erfolgt an jedem Zylinder durch je vier Corliss-Rundschieber. Jede der beiden Steuerungen wird durch ein besonderes Exzenter angetrieben. Am Niederdruckzylinder ist die Steuerung zwangsläufig ausgebildet (von Hand verstellbar), während am Hochdruckzylinder ein Ausklinkmechanismus (ähnlich wie Frikart) in Anwendung gebracht ist, und wird dabei die zweite Bewegung des aktiven Mitnehmers von der Regulatorwelle abgeleitet. Um der Steuerung ein möglichst einfaches und ruhiges Aussehen zu wahren, ist von der Anordnung des sonst vielfach üblichen, in der Mitte schwingenden Steuersternes Umgang genommen worden. Durch die besondere Anordnung der äußeren Steuerung ist dabei noch erreicht worden, daß die manchen Corliss-Steuerungen sonst eigentümliche starke Belastung der Hahnspindeln, welche aus der Pufferkraft resultiert, hier fast ganz eliminiert werden konnte.

Der vertikal angeordnete Feder-Regulator der Maschine, welcher in dieser Konstruktion von uns schon seit vielen Jahren mit großem Erfolge ausgeführt wird, ist zur bequemen Schaltung der Maschine auf das Netz mit einem Tourenverstellmechanismus versehen, welcher gestattet, die Tourenzahl von Hand während des Ganges zu verstellen. Dieser Mechanismus ist für eine Tourenänderung von total 10% konstruiert und bleibt dabei der Ungleichförmigkeitsgrad konstant. Der Antrieb des Regulators erfolgt durch ein Präzisions-Rädergetriebe, welches, wie schon vorstehend erwähnt, auch den Antrieb der Reguliervorrichtung am Auslösemechanismus der Hochdrucksteuerung besorgt.

Der Einspritzkondensator mit horizontal angeordneter, doppeltwirkender Luftpumpe von 480 mm Kolbendurchmesser und 550 mm Kolbenhub ist vorne unten im Maschinenfundamente angeordnet. Die Luftpumpe selbst wird vom Kurbelzapfen aus angetrieben.

Das Dampfschaltwerk der Maschine überträgt seine Bewegung mittels Schnecken- und Stirnradgetriebes auf den am rotierenden Anker des Generators angebrachten Schaltzahnkranz. Die kleine Dampfmaschine dieses Schaltwerkes besteht aus drei einfach wirkenden Dampfzylindern von 110 mm Bohrung und 100 mm Kolbenhub und leistet bei 300 Touren per Minute ca. 12 PS eff. Die Steuerung erfolgt in einfacher Weise von einer unrunder Antriebscheibe mittels kleiner Kolbenschieber.

Die Maschine ist mit allen von dem Gesichtspunkte einer bequemen und sicheren Wartung aus erforderlichen Schmiervorrichtungen, Schutzgeländer, Bedienungstreppe, Meß- und Kontrollapparaten ausgerüstet.

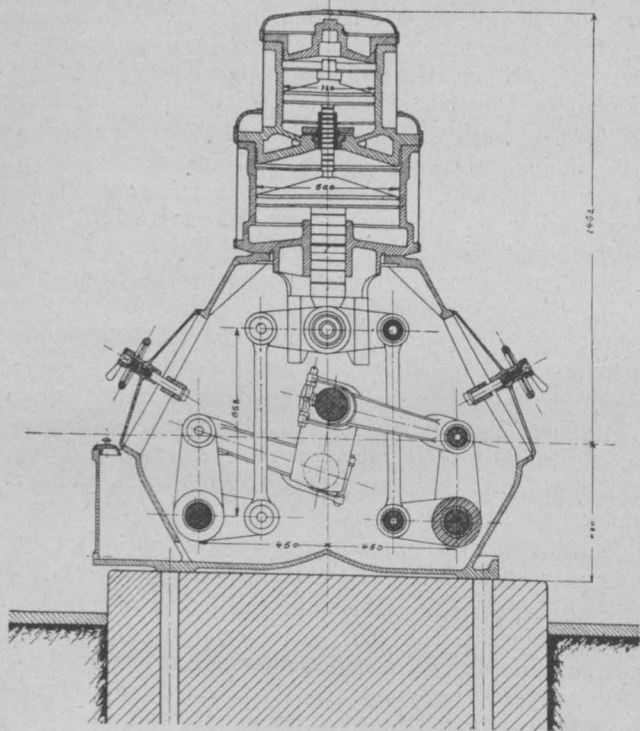


Abb. 6.

## 2. Dynamo.

Die von der Maschinenfabrik Oerlikon gebaute Dynamo, deren Magnetrad direkt auf der Dampfmaschinenwelle sitzt, ist ein 1300 Kilovoltampère-Drehstrom-Generator für 5500 Volt Spannung. An der Ausstellung arbeitet der Generator als Einphasenstromerzeuger für 1000 bis 1200 PS bei 2200 Volt Spannung mit Parallelschaltung der Armaturwicklung.

### B. 300 PS Dreifach-Expansions-Dampfmaschine.

Die von der Aktiengesellschaft der Maschinenfabriken von Escher, Wyss & Cie. in Zürich gebaute vertikale Dreifach-Expansions-Dampfmaschine hat folgende Hauptdimensionen:

Durchmesser der Zylinder 320, 520, 800 mm,  
Kolbenhub . . . . . 450 "

Die Maschine ist gebaut für direkte Kupplung mit einer entsprechenden Dynamo bei einer Tourenzahl von 175 pro Minute und 12 bis 13 Atm. Admissions-Überdruck.

Die Maschine hat eine Leistung von 260 bis 300 eff. PS. Die Dampfzylinder, auf kräftigen, gußeisernen Ständern

und Stahlsäulen gelagert, welche ihrerseits wieder mit der eigentlichen Fundamentplatte verschraubt sind, wurden, um eine leichte Zugänglichkeit aller Steuerorgane zu sichern, derart angeordnet, daß der Hochdruckzylinder zwischen den Mitteldruck- und dem Niederdruckzylinder liegt. Alle drei Zylinder sind mit Dampfhemden versehen, von denen dasjenige des Hochdruckzylinders mit Frischdampf, diejenigen der beiden anderen mit Receiverdampf geheizt werden. Der Hochdruckzylinder hat Rider-Kolbenschiebersteuerung mit innerer Einströmung, wodurch sich der Vorteil ergibt, daß die Stopfbüchsen nur unter Receiverdampfdruck stehen. Der Mitteldruck- und der Niederdruckzylinder sind durch je einen Penn'schen Flachschieber, dessen Gewicht von einem Entlastungskolben aufgenommen wird, gesteuert. Der Regulator der Maschine ist ein horizontal angeordneter Federpendelregulator ohne Gewichtsbelastung. Der Regulator selbst ist mit einem Tourenverstellmechanismus versehen, welcher gestattet, die Tourenzahl der Maschine von Hand während des Ganges um + oder - 5% der normalen Umdrehungszahl zu verstellen, und bleibthiebei der Ungleichförmigkeitsgrad konstant. Der Antrieb

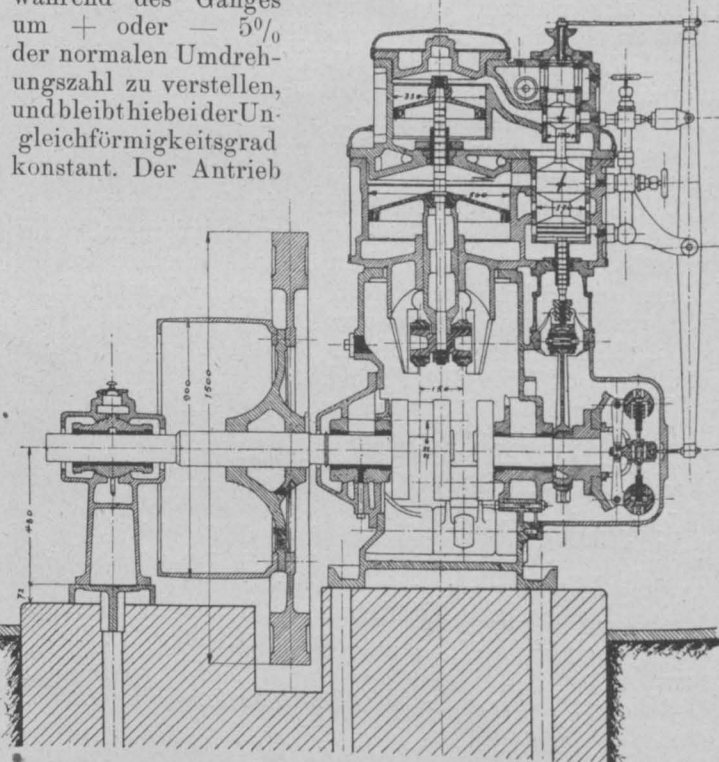


Abb. 7.

des Regulators erfolgt mittels Stahlgelenkkette von der Maschinenwelle aus. Diese letztere ist mit ihren drei unter 120° stehenden Kurbeln aus einem Stücke geschmiedet und hat an einem Ende einen angeschmiedeten Kupplungsflansch für Anschluß der Dynamowelle. Auf der anderen Seite der Maschine (Niederdruckseite) befindet sich die unter Flur liegende einfach wirkende, vertikal angeordnete Luftpumpe mit Einspritzkondensator. Die Schmierung ist zentral angeordnet, indem an den Zylindern durch Anbringen eines besonderen Dampfventiles eine Vorrichtung getroffen ist, welche gestattet, in jeden der drei Zylinder zum Anlaufen je nach Bedarf Frischdampf zu geben.

Die Maschinenfabrik von Emil Mertz in Basel stellte eine reichhaltige Kollektion von vertikalen Schnellaufnern aus, wofür sie die goldene und zwei silberne Medaillen und der Erfinder das Ordenskreuz der Ehrenlegion erhielt.

Es waren dabei:

1. zwei einfachwirkende Tandem-Verbundmaschinen von 26 ind. PS und von 80 PS,
2. eine Zwillingen-Tandem-Verbundmaschine von 100 ind. PS.



3. eine einfach wirkende Zwillings-Tandem-Verbundmaschine von 215 ind. PS,

4. eine vierfachwirkende Zweifach-Expansionsmaschine von 125 ind. PS;

5. eine vierfachwirkende Dreifach-Expansionsmaschine von 360 ind. PS, sämtlich mit Kondensation, ferner

6. eine einfachwirkende Tandem-Verbundmaschine von 23 ind. PS und

7. eine vierfachwirkende Zweifach-Expansions-Schiffsmaschine von 130 ind. PS.

Wir lassen im folgenden von den charakteristischen Typen dieser Kollektion die Beschreibungen, wie sie die Firma in ihren Prospekten gibt, folgen:

ad 1. Abb. 6 und 7 zeigen die Konstruktion der ersten Type.

„Stehende Compound-Dampfmaschinen mit vierfacher Expansion und einfacher Wirkung nach Patent und System Mertz (Type „C“) mit Kondensation.

Die Bauart meiner Maschine besteht im wesentlichen aus den übereinandergestellten Hoch- und Niederdruckzylindern und dem Hohlgestelle, auf dem diese beiden ruhen, und in welchem ein System von Triebstangen die Kolbenbewegung auf die Kurbelwelle derart überträgt, daß die gegenseitigen Massen sich ausgleichen, jedwede Erschütterung und jeglichen Stoß vermeidend. Dieser vollkommenen Art der Kraftübertragung in Verbindung mit der in den Zylindern stattfindenden Dampfkompensation verdankt meine Maschine ihren überaus sanften, leisen und gleichmäßigen Gang, ihre Betriebssicherheit und Dauerhaftigkeit. Da die Maschine einfachwirkend ist, weil der Dampf immer nur auf die eine gleiche Kolbenseite wirkt, so bleiben die Arbeitsflächen stets aufeinanderliegend, und es wird dem im Laufe der Zeit in den Gelenken naturgemäß entstehenden Spiele jeder schädliche Einfluß auf den ruhigen Gang der Maschine benommen. Übrigens sind infolge der eigenartigen Konstruktion auch die Lager der Maschine entlastet; ihre rasche Abnutzung wird verhindert, und auch sonst sind Reparaturen allgemeiner Natur nicht vorzusehen, weil eben eine reichliche Schmierung automatisch gesichert ist. Dies geschieht, indem sämtliche arbeitenden Organe in das unten im Hohlgestell befindliche Oelbad eintauchen und so fortwährend mit den hochaufgeschleuderten Schmierstoffen in Berührung kommen. Die Schmierung der Zylinder erfolgt gleichfalls selbsttätig, und zwar durch eine von der Maschine mitbetriebene Öldruckpumpe. Es vereinfacht sich hiedurch die Bedienung der Maschine bis auf ein Minimum, und da auch eventuell ein ganz gewöhnliches Beton-Fundament genügt, so ist die Aufstellung meiner Dampfmaschinen überall und mit Leichtigkeit durchzuführen.

Eine besondere Erwähnung verdient noch der von mir zur Maschine eigens konstruierte, patentierte Regulator. Er wirkt als sogenannter Achsenregulator in Zentrifugalkraft auf die Dampfzuströmung und erhält, diese beeinflussend, die eingestellte bestimmte Geschwindigkeit der Maschine in empfindlichem Grade konstant. Durch eine besondere und sehr einfache Vorrichtung läßt er sich nämlich innerhalb gewisser Grenzen auf verschiedene Umdrehungsziffern einstellen, so zwar, daß je nach Größe der Motoren und nach Stärke der Dampfspannung die Tourenzahlen um 10 bis 20% variieren können. Er ist mit all seinen Organen von einem Gehäuse umschlossen, welches, an dem Hohlgestelle der Maschine befestigt, mit dem vorhin erwähnten Ölbad in Verbindung steht, und so ist auch hier für ausgiebige automatische Schmierung gesorgt und der Betrieb gesichert. Schließlich sei noch auf den Hauptfaktor bei meinem Systeme, auf den geringen Dampfverbrauch der Maschinen, hingewiesen. Er ergibt sich in der Hauptsache von selbst aus dem Compound-Systeme. Da dieses aber eine richtige Verteilung der Volumina- und Expansions-Ver-

hältnisse voraussetzt, und weil bekanntlich auch die Höhe der Dampfspannung für eine Sparsamkeit im Betriebe maßgebend ist, so baue ich, darauf Bedacht nehmend, meine Motoren den bei stationären Anlagen üblichen hohen Dampfspannungen (bis 10 Atm. im Schieberkasten) entsprechend, d. h. ungemein kräftig und gediegen.“

Die Hauptdimensionen der zwei ausgestellten Maschinen dieser Type, deren eine von 26 ind. PS (20 eff. PS) eine Kolbenpumpe antrieb, während die zweite von 80 ind. PS (65 eff. PS) mit einer Dynamo der Société d'Electricité Alioth in Basel gekuppelt war, sind:

Leistung	Zylinderdiameter		Kolbenhub	Touren	Dampfdruck	Dampfverbrauch per ind. PS und Stunde
	Niederdruck	Hochdruck				
26 ind. PS	200	300	90	520	10 Atm.	10-25
80 " "	315	475	140	425		9-25

ad 2. Die Zwillings-Tandem-Verbundmaschine von 100 ind. PS mit Kondensation war aus zwei Maschinen der ersten Type zusammengesetzt, mit Hochdruckzylindern von 240 mm und Niederdruckzylindern von 360 mm Diameter bei 120 mm Kolbenhub und 425 Touren pro Minute; Dampfspannung 10 Atm.

ad 3. Die einfachwirkende Zwillings-Tandem-Verbundmaschine von 215 ind. PS war nach einer ganz anderen Type gebaut. Abb. 8 bis 10 zeigen sie in Konstruktion.

„Stehende Mertz'sche Zwillings-Verbundmaschine mit vierfacher Expansion und einfacher Wirkung (Type „C. C.“), mit Kondensation.

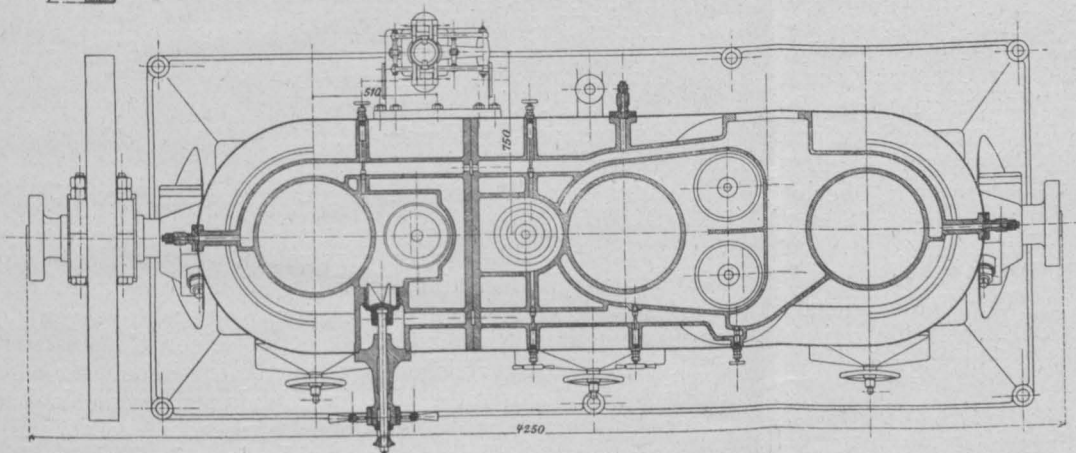
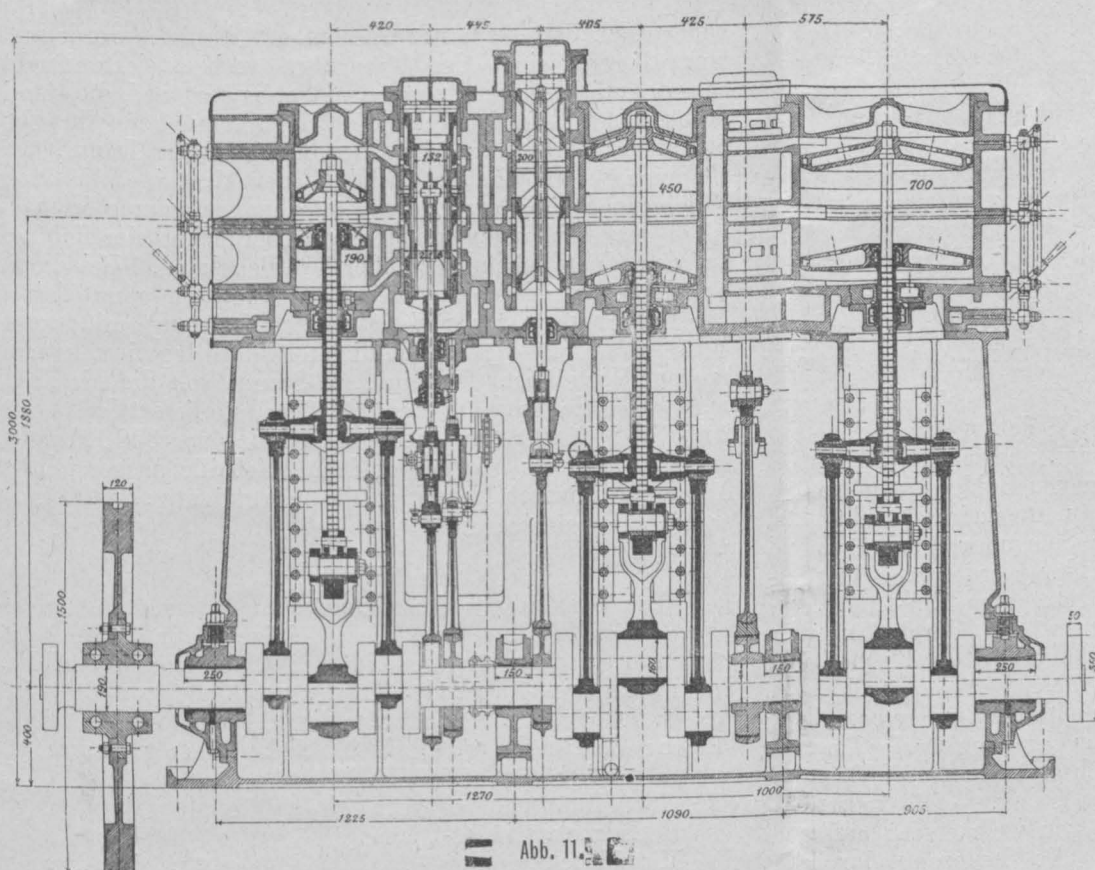
Diese Dampfmaschine ist für alle Betriebe anwendbar. Insbesondere eignet sie sich durch ihren ruhigen und gleichmäßigen Gang für einen direkten Antrieb von Dynamos, und es können diese sowie auch Pumpen u. dgl. mehr bei dieser völlig symmetrisch gebauten Maschine zu beiden Seiten auch gleichmäßig angekuppelt werden. Zum Betriebe von Transmissionen wird die Maschine mit Seil- oder Riemenscheibe versehen, die wiederum auf jeder Seite angeordnet werden kann. Auch wird die Maschine ganz nach Wunsch mit oder ohne Kondensation geliefert.

Die nach dem Tandemsystem gebauten und übereinander liegenden Zylinder für Hoch- und Niederdruck ruhen auf einem kräftigen und ganz geschlossenen Unterbau, welcher der Maschine eine gute Auflagerung auf das Fundament und eine feste, solide Verankerung mit diesem gestattet. Es wurde bei der Konstruktion der Maschine neben der, wie gesagt, gefälligen und kräftigen Form besonders auf eine gute Lagerung der um 180° versetzten Kurbeln und überhaupt auf eine reichliche Bemessung der arbeitenden Flächen sowie auf die Verwendung nur allerbesten Materials Bedacht genommen. Ein sogenanntes Warmlaufen ist aus diesem Grunde und weil alle beweglichen Theile vollständig im Öl laufen, absolut ausgeschlossen. Der Gang der Maschine ist ein gleichmäßiger und stoßfreier. Die Präzisions-Rundschiebersteuerung gibt derselben eine durchaus vollkommene Dampfverteilung.

Speziell weise ich an dieser Stelle auf den sehr geringen Dampfverbrauch dieser Maschine hin. Er kommt demjenigen einer Dreizylindermaschine nahezu gleich, da bei meiner Maschine der Dampf über dem Hochdruckkolben einströmt und dann nacheinander auf jeder Seite des Hoch- und Niederdruckkolbens expandiert. Auf diese Art wird eine ungemein rationelle Ausnützung des Dampfes erzeugt, wie sie wohl von keiner anderen Compoundmaschine erreicht wird. Ebenso können die höchsten Dampfspannungen bei dieser Maschine zur Anwendung gelangen. Der durch Winkelräder mit bearbeiteten Zähnen angetriebene Federregulator beherrscht den Expansionschieber derart, daß dieser in den Stand gesetzt wird, dem jeweiligen Kraft-







bearbeiteten Zähnen angetriebenen Federregulator, welcher eine gewisse Veränderung der Tourenzahl während des Ganges der Maschine zuläßt, derart beeinflußt, daß er eine Füllung von 0 bis 70% zu geben imstande ist. Der Niederdruckzylinder hat einen entlasteten Rundschieber mit fester Expansion.

Alle beweglichen Teile der Maschine laufen vollständig in Öl, und es sind diejenigen Teile, welche einer naturgemäßen Abnutzung unterliegen, leicht nachstellbar. Alle Laufflächen sind reichlich bemessen. Nur bestes Material gelangt zur Verwendung. Aus all diesen Gründen ist ein Warmlaufen irgend welcher Teile absolut ausgeschlossen, die Wartung der Maschine infolgedessen auch eine äußerst einfache.

Alle Stopfbüchsen sind selbstdichtende Metallstopfbüchsen, in denen die Stangen ohne Rillenbildung laufen.<sup>u</sup>

ad 5. Die einfachwirkende Triplexmaschine von 360 ind. PS mit Kondensation ist nach demselben Prinzip der vorhergehenden Type konzipiert, nur hat sie für dreistufige Expansion noch einen dritten Zylinder, wie aus den Abb. 11 und 12 deutlich hervorgeht. Hier sind die drei Kurbelsysteme um  $120^\circ$  gegeneinander verstellt, die

drei Kurbeln in jedem Systeme gegeneinander wie in der sub 4 beschriebenen Maschine angeordnet. Die Steuerung des Hochdruckzylinders geschieht in gleicher Weise wie dort, des Mittel- und des Niederdruckzylinders mit je einem Kolbenschieber, bzw. mit zwei beim Niederdruckzylinder größerer Maschinen.

Die Diameter der drei Zylinder sind 290, 450 und 700 mm, der Hub beträgt 220 mm, die Tourenzahl pro Minute 350. Bei 10 Atm. ist die Leistung 360 ind. PS = 300 eff. PS und der Dampfverbrauch pro ind. PS und Stunde 6.95 kg; derselbe reduziert sich bei 13 Atm. Betriebsspannung auf 6.55 kg, wobei gleichzeitig die Leistung auf 350 eff. PS = 420 ind. PS steigt.

Die Dampfspannungen sind bei 0,48 Füllung im Hochdruckzylinder:

Im Hochdruckschieberkasten . . .	9.5	Atm.,
" Hochdruckzylinder im Mittel .	2.02	"
" Mitteldruckzylinder im Mittel .	1.7	"
" Niederdruckzylinder im Mittel .	0.52	"
Vakuum . . .	56	cm,
Touren pro Minute	280,	
Indizierte Leistung	344	PS.

Die Aktiengesellschaft für Dampfturbinen, System Brown, Boveri-Parsons in Baden (Schweiz) stellte einen 500 Kilowatt-Turbo-Alternateur aus, eine mit einer Wechselstrommaschine direkt verbundene Parsons-Dampfturbine von 18 t Gewicht und 7.62 m Länge bei ca. 2 m Breite. Ihr Dampfverbrauch soll bei 500

Kilowatt Leistung 10 kg pro Kilowatt-Stunde betragen.

Solche rotierende Dampfmaschinen sind bereits bis zu 3000 PS ausgeführt, beispielsweise in der Zentrale zu Elberfeld zwei derselben von je 2000 PS für Wechselstrom von 5000 Volt aufgestellt.

Der Dampfverbrauch verringert sich mit zunehmender Größe der Leistung und stellt sich bei 1500 Kilowatt Leistung angeblich auf 8 kg pro Kilowatt-Stunde.

In „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 315 v. 1900, H. 42, ist der Längsschnitt einer Parsons-Turbine dargestellt, in welchem die große Anzahl der hintereinander gereihten Schaufelkranze zu sehen ist.

## IX. England.

Das Nachbarland Frankreichs, in welchem die Wiege der Dampfmaschine stand, war nichts weniger als entsprechend seiner Bedeutung als maschinenbauender Staat vertreten.

Drei Firmen waren es im ganzen, welche nennenswerte Dampfmaschinen exponierten, nämlich:

a) *Willians und Robinson, Rugby*, deren Drillings-Triplexmaschine nach dem bekannten System Willians

von 2400 ind. PS folgende Dimensionen hatte: Zylinderdiameter = 3 zu 480, 3 zu 770, 3 zu 1250 mm, Hub = 600 mm, sie lief mit 200 Touren pro Minute und hatte einen Gleichstrom-Generator von Siemens Brothers angekuppelt für 1500 Kilowatt.

b) *Galloways Limited, Manchester*, brachten eine stehende Compoundmaschine von 600 PS in Vereinigung mit einer Schwungradynamo von Mather & Platt, Limited. Die Maschine bestach durch die Ruhe und Abgeschlossenheit der Formen, die den englischen Maschinenbau von jeher vorteilhaft charakterisieren. Die Konstruktion ist in „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 2, wiedergegeben.

Die Maschine hat einen Hochdruckzylinder von 18“ engl. Diameter und einen Niederdruckzylinder von 34“ engl. bei einem Hub von 3' engl. und macht pro Minute 105 Touren. Die Zylinder werden von Hohlgußständern getragen, welche auf der Fundamentplatte aufgeschraubt sind, und zwischen den Wänden sitzen Schwungrad und Dynamo auf der Kurbelwelle. Beide Zylinder werden von Corliss-Schiebern gesteuert, die sich in getrennten Ein- und Ausströmkästen befinden. Die Schieber sind durch Exzenter bewegt, deren Wellen in der Verlängerung der Kurbelwelle an diese mittels Schleppkurbeln beiderseits angeschlossen sind. Die Einströmschieber des Hochdruckzylinders beeinflusst ein Regulator, welcher im Gange für Veränderung der Tourenzahl verstellt werden kann und auch gleichzeitig die Drosselklappe verstellt bei erheblicher Entlastung. — Die Ausströmschieber haben eigene Exzenter, von welchen sie einfache Schwingbewegung erhalten. Daß die Steuerung durchaus außerhalb der Ständer liegt, ist ein großer Vorteil für deren Montierung und Instandhaltung. Die Hohlform der Ständer schützt die Dynamo vor Bespritzen mit Öl oder Kondenswasser. Zur Bedienung der zu den Zylindern gehörigen Teile ist eine erhöhte Galerie vorhanden. Für forcierte Schmierung ist hinreichend gesorgt. Der Ueberströmdampf wird vor dem Niederdruckzylinder in einem Röhrensystem überhitzt. — Der Dampfstrahl-Kondensator ist mit einer selbständig angetriebenen Kaltwasserpumpe in Verbindung.

Die Dynamo von Mather & Platt Limited gibt bei 220—250 Volt normal 1400 Amp. Der Feldmagnetstern sitzt neben dem Schwungrade auf der Kurbelwelle zwischen beiden Kurbeln und ist mit dem Schwungrade direkt durch Bolzen verbunden.

c) *The „Globe Works“, Robey & Co. Limited, Lincoln.*

Die ausgestellte Dampfmaschine von 550 ind. PS war nach Compound-System mit Dynamo von E. Scott & Mountain, Newcastle-on-Tyne. Dimensionen:

Hochdruckzylinder-Diameter	408 mm,
Niederdruckzylinder- „	901 „
Hub	1067 „
Kolbenstangen-Diameter	95 „
Kurbelwellen-Mitte-Diameter	457 „
„ -Lager- „	305 „
„ „ -Länge	609 „
Schwungrad-Diameter	3692 „
„ -Breite	609 „
Touren pro Minute	90.

Die Einströmung besorgen Ventile mit Ausklinksteuerung, für die Ausströmung liegen unter den Zylindern einfach von Exzentern hin- und herbewegte Gitterschieber. (Siehe „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 2.) In dieser Ausklinksteuerung und deren Regulierung liegt die hohe Vollendung dieser Maschinen; sie wurde erst nach vielen Versuchen mit anderen Steuerungssystemen konstruiert. Der Moment des Ausklinkens wird nämlich von einem elektrischen Regulator, System Richardson, beeinflusst, wodurch die Regulierung der Maschine direkt durch den elektrischen Strom erfolgen kann, und zwar derart, daß die Spannung nur um ca. 3% schwankt. Ver-

ändert sich dieselbe unter oder übers Normale, werden mit dem Gegengewicht des Regulators ausbalancierte Drahtspulen auf Eisenkernen auf- und abbewegt und die damit verbundene Regulierwelle des Regulators verstellt; bei plötzlicher Entlastung sperrt der Regulator den Dampf ganz ab; auch für plötzliches Abstellen der Maschine von jeder beliebigen Stelle durch einen einfachen Schnurzug ist Vorsorge getroffen, indem dadurch die Berührung der Klinken auf den Ventilhebeln verhindert werden kann. Bei dieser Art der elektrischen Regulierung genügt ein ganz kleiner Zentrifugal-Regulator und ein zartes Stellzeug mit wenig Masse, was für die Empfindlichkeit der Regulierung von großem Vorteil ist. Pro ind. PS-Stunde soll die Maschine ca. 6 kg Dampf konsumieren. Die Dynamo liefert Strom von 250 Volt bei 1400 Amp., also eine Leistung von 350 Kilowatt. Die Firma wurde mit der goldenen Medaille ausgezeichnet. Auf dem Firmenschild prangte die Ankündigung: „20.000 machines à vapeur vendues“.

#### X. Russland.

Die Gesellschaft der mechanischen Fabriken „Gebrüder Bromley“ in Moskau war der alleinige Repräsentant des großen russischen Reiches in der Dampfmaschinenhalle. Sie stellte eine liegende Triplexmaschine von 300 PS aus, welche durch einige Einzelheiten und saubere Ausführung beachtenswert erschien. (Siehe „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 10.)

Ihre Hauptmaße waren:

Hochdruckzylinder-Diameter	340 mm,
Mitteldruckzylinder- „	550 „
Niederdruckzylinder- „	820 „
Hub	810 „
Luftpumpenzylinder-Diameter	330 „
„ -Hub	300 „
Luftpumpen-Trunkrohr-Diameter	125 „
Touren pro Minute	92.5.
Admissions-Dampfspannung	12.3 Atm. (180 $\frac{1}{2}$ pro 1 $\square$ ),
Dampfverbrauch pro 1 ind. PS-Stunde	6 kg.

Wie die Abbildungen dort zeigen, liegen Hoch- und Mitteldruckzylinder hintereinander an einer Kurbel, der Niederdruckzylinder an der zweiten, unter 90° gegen die erste verstellten Kurbel, und hängt an seiner Kolbenstange rückwärts der ungleicharmige vertikale Hebel für den Antrieb der Luftpumpe, die ins Fundament versenkt ist. Diese Luftpumpe hat einen doppeltwirkenden, mit Metallringen geliderten Kolben mit Trunkrohren beiderseits. Die Schubstange ist am äußersten Ende des dem Antriebshebel entgegengesetzten Trunkrohres angebolzt und dadurch sehr lang.

Die Dampfzylinder sind sämtlich gemantelt und mit Doppelsitzventilen für Ein- und Ausströmung versehen. Am Hochdruckzylinder sind erstere von einer Marshallsteuerung betätigt mit analoger Verstellung durch den Regulator, wie dies bei ihrer Tochter der Hartung-Steuerung geschieht. (Siehe „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 10.) Die Füllungen gehen bis ca. 75%. Die Ausströmung hängt an den Exzentern der Einströmung. Alle übrigen Ventile der Maschine sind durch unrunde Scheiben, gegen welche sich die Rollen der Hebel legen, gesteuert.

An der Steuerwelle hängen drei kleine Öldruckpumpen zur Schmierung der drei Zylinder und sonstiger Teile.

In der Station de la Bourdonnais waren nur Dampfmaschinen untergebracht der Firmen von

#### XI. Frankreich.

Wie in der allgemeinen Charakteristik der Pariser Ausstellungsmaschinen an der Spitze dieses Berichtes hervorgehoben wurde, waren bei den französischen Maschinen vor-



herrschend die liegende Anordnung und das Einzylinder-System, meist mit Corliss-Schiebern. Es ist bemerkenswert, daß trotzdem sehr günstige Dampfverbrauchsziffern erreicht wurden, bis 5·8 kg pro ind. PS-Stunde, so daß für gewöhnliche Betriebsmaschinen kein Grund zur stufenweisen Expansion vorliegt. Anders liegt jedoch die Sache bei elektrischen Betrieben mit den hohen Anforderungen an die Gleichmäßigkeit des Maschinenganges, besonders bei Mehrphasen-Strömgeneratoren. Hier genügt die schwerfällige Regulierfähigkeit der Corliss-Steuerung nimmer, und diese in Verbindung mit dem Mangel der Ausbalancierung der Massen stellen dann Anforderungen an das Schwungrad, welchen dieses nicht mehr ohneweiters gerecht zu werden vermag.

Die größte Einzylindermaschine war von

Josef Farcot, St. Ouen, von 1300 PS mit einer selbst-erzeugten Schwungrad-Dynamo für Wechselstrom, System Hutin & Leblanc, für 880 Kilowatt bei 2200 Volt Spannung.

Diese Maschine repräsentiert den normalen Typus der Farcot-Maschinen und besitzt alle Vervollkommnungen, die in den Details in den letzten Jahren von der Firma gemacht wurden. Der Dampfzylinder hat 1 m Durchmesser und 1·35 m Hub. Die Maschine macht 78·5 Umdrehungen pro Minute und entwickelt mit 7 Atm. Admissions-Spannung und Kondensation 900 ind. PS bei  $\frac{1}{10}$ , 1300 bei  $\frac{2}{10}$  und bei  $\frac{3}{10}$  Füllung bis 1600 ind. PS.

Daß nach dem früher über die Einzylindermaschinen Bemerkten Farcot instande ist, einen Wechselstrom-generator mit einer solchen Maschinentype zu betreiben, liegt zum größten Teile in dem hierfür gewählten Dynamo-System mit dem „Amortisseur“ Hutin-Leblanc und zum Teile in dem enormen Schwungmoment des Schwungrades von 5·5 m Durchmesser und ca. 50 t Gewicht! Der fixe Kranz wiegt 60 t. Die Welle ist in der Schwungradnabe 630 mm stark, in den Lagern 430 und 370 mm. Zur Einstellung des Synchronismus beim Wechselstrom ist am Regulator der Dampfmaschine eine Verstellung vorgesehen, um die Geschwindigkeit etwas verändern zu können.

Der Dampfverbrauch ist bei Maschinen dieser Type von den städtischen Ingenieuren von Paris mit 5·8 kg pro PS-Stunde ermittelt worden.

Die normale Type der Farcot-Maschine ist, wie folgt, beschrieben: Zylinder mit vier Corliss-Schiebern und Dampf-mantel. (Siehe „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 11.)

Der schädliche Raum beträgt kaum 10%, dieser Umstand im Vereine mit der Art der Zylinderheizung reduziert wesentlich den Dampfverbrauch. Das Kondensat entfernt eine eigene Pumpe. Der Dampf strömt von unten zwischen den Mantel und den eingesetzten Zylinder und oben durch Bogenrohre in die Deckel, welche die Schieber bergen, deren Öffnen und Schluß sich sehr rasch vollzieht.

Die vom Regulator beeinflusste Klinkensteuerung der Einlaßschieber zeigen die Abb. 13 und 14.

Durch diese Konstruktion Farcots kann der Schieber nicht nur im Vorwärtsgange, sondern auch während seiner Rückschwingung ausgelöst werden, wodurch Füllungen bis 80% möglich sind. Bringt irgend eine Störung den Regulator zum Stehen, und er fällt herab, so bleiben die Einströmkanäle geschlossen, und die Maschine ist abgestellt. Der Zylinder ist an dem mit dem Fundamente verschraubten Rahmen vollkommen zentrisch befestigt derart, daß er sich frei ausdehnen kann.

Die Zapfen und Steuerungsbolzen sowie die Schieber-spindeln sind nicht aus Stahl, sondern aus bestem Eisen, eingesetzt und dann auf der Schmieregelscheibe genau geschliffen.

Die Regulierung ist vollkommen genau bei größter Elastizität in der Leistung, welche z. B. bei normaler Füllung von 0·1 sich verdoppelt, wenn die Füllung gegen 0·3 steigt.

Die Schmierung ist sehr sorgfältig durchgeführt; beim Zylinder mittels unter Dampfdruck stehender Ölpreise durch eine Anzahl Röhren mit eingeschalteten Beobachtungsgläsern und Regulierschrauben; bei den Lagern der Kurbelwelle ist Ringschmierung.

Das Kurbellager hat eine dreiteilige Gußeisenschale mit Antifrikations-Komposition ausgegossen. Die Seitenschalen sind auf Kugelhöfen der Nachstellschrauben derart beweglich, daß sie sich immer voll an den Zapfen anlegen können.

Von diesen Dampfmaschinen sind 7 Stück zu 600 Kilowatt im Beleuchtungssektor der Champs Elysées und 4 Stück zu 350 Kilowatt in Saint-Ouen (Société d'Eclairage et de Force) u. s. w.

Für dieses Ausstellungsobjekt erhielt Farcot zweimal den Grand Prix.

Außerdem hatte Farcot eine kleinere Dampf-dynamo derselben Type von 850 PS für 440 Kilowatt bei 76 Touren ausgestellt, und eine liegende Tandem-Maschine mit Ventilen, von 300 PS, die von dieser Firma herrührte, betrieb eine damit verkuppelte Dynamo der „Société d'Eclairage Electrique“ für 190 Kilowatt mit 120 Touren.

Normale Füllungen.

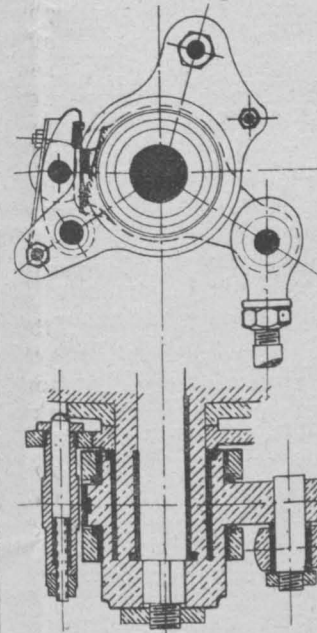


Abb. 13.

Erweiterte Füllungen.

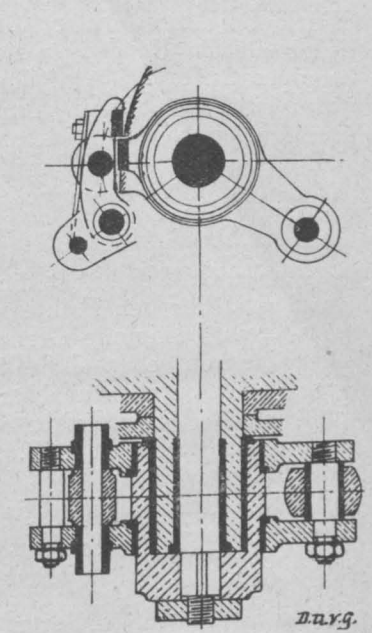


Abb. 14.

Die nächst größte liegende Einzylindermaschine stellte neben einer Anzahl anderer Dampfmaschinen die

Société Anonyme des Etablissements Weyher & Richmond, Pantin, aus. Sie war, wie die Farcots, mit Corliss-Schiebern in den Zylinderdeckeln versehen, für 1000 bis 1200 PS bestimmt und trieb einen Gleichstrom-Generator der „Compagnie Générale de l'Electricité de Creil, Daydé et Pillé“ (System Schuckert) mit 120 Touren pro Minute herum.

Eine zweite liegende Einzylindermaschine für 500 bis 800 PS bei 94 Touren betrieb einen Gleichstrom-Generator der „Compagnie Générale Electrique de Nancy“, und eine liegende Compoundmaschine von 1000–1500 PS bei 94 Touren mit Collmann-Ventilsteuerung betrieb einen Generator der „Electricité et Hydraulique“ in Jeumont.

Alle drei Maschinen waren an einen Kondensator angeschlossen, der von einer eigenen kleinen Dampfmaschine liegender Anordnung mit Corliss-Schiebern und Ausklink-

steuerung angetrieben wurde. Die Kondensatoren sind stehend mit Doppelhubpumpe und brauchen angeblich nur die Hälfte Kühlwasser wie andere.

Als Vorzüge gibt die Firma in ihrem Prospekte an: „Der schädliche Raum ist durch die Anordnung der Schieber auf ein Minimum reduziert. Die Trennung der Ein- und Ausströmkanäle ist von großem Werte, um die Abkühlung zu verhindern, und ermöglicht bequemes Abfließen des Kondensates. Die Art und Weise der Zylinderheizung ist das Resultat mehrjähriger methodischer, thermodynamischer Versuche in der Fabrik.

Selbsttätige Einstellung der Füllung nach dem Kraftbedarf ohne Eingriff des Wärters von 0 bis 75%.

Vollkommene Gleichheit der Füllungen auf beiden Zylinderseiten bei jedem Füllungsgrade nach einer speziellen patentierten Anordnung.

Die Ausklinksteuerung wird direkt vom Regulator verstellt mittels Mechanismen, welche nicht durch Abnutzung der Klinken die Funktion der Steuerung verändern; die Ausklinkung geschieht für alle Füllungen durch dieselben Organe, wodurch die Unregelmäßigkeiten der Einströmungen infolge oft beträchtlicher Abnutzung der Steuerungsteile vermieden sind.

Die normale Leistung läßt sich verdoppeln ohne Heißlaufen und ohne erhebliche Mehrkosten.

Die Geschwindigkeit bleibt für alle Leistungen infolge der Anwendung des Kompensators, System Denis, beim Regulator vollkommen egal (die Beschreibung dieser Einrichtung folgt später). Die Maschinen können im Gange jederzeit von Kondensation auf freien Auspuff umgestellt werden. Außerdem wird der Kolben zur Vermeidung von Dampfverlusten durch Undichtheit desselben nach einer patentierten Konstruktion ausgeführt mit Metalleinlagen in den Ringen, welche der Abnutzung entsprechend nachspannen und eine innige Abdichtung der Teilungsfugen bewirken. Ein Zeiger gibt in jedem Momente auf einer Skala den Füllungsgrad an, und aus einer jeder Maschine beigegebenen Tabelle ist die entsprechende Leistung in PS abzulesen. Für den Fall, als die Geschwindigkeit eine von vornherein bestimmte Grenze überschreitet, stellt sich die Maschine von selbst ab. Diese patentierte Vorrichtung ist vom Regulator ganz unabhängig und gestattet die Maschine im Momente einer Gefahr von jeder beliebigen Stelle aus abzustellen, wenn sie z. B. mit einer elektrischen Leitung kombiniert wird.

Das Kurbellager ist in einem Stück mit dem Rahmen gegossen und hat eine vierteilige, mit Weißmetall ausgegossene Schale, welche, ohne die Welle herauszuheben, demontierbar ist.

Das Schwungradlager hat Ringschmierung und Einstellbarkeit durch Kugelflächen, kann daher nie warmlaufen.

Das Schwungrad ist aufs sorgfältigste ausbalanciert, um jedes Schlagen zu verhindern. Für Betriebe mit plötzlichen Ent- oder Belastungen (elektrische Bahnen, Walzwerke u. s. w.) sind die Schwungräder von besonderer Konstruktion, wodurch sie die Stöße vertragen. Jedes Schwungrad hat eine Drehvorrichtung, für die ein Mann genügt.

Die Schmierung des Zylinders geschieht sichtbar und regulierbar unter Druck an allen erforderlichen Punkten, jene des Kurbelzapfens durch einen neuen patentierten Apparat, durch welchen eine und dieselbe Ölmenge in beständigem Kreislauf zwischen Zapfen und Ölbehälter erhalten wird.

Jedes Geräusch beim Hubwechsel, selbst das der Einströmung und des Auspuffes, ist total vermieden.

Das Fundament braucht nur ein ganz einfacher Block zu sein in Bruchstein- oder Ziegelmauerwerk oder in Beton ohne Quader; es kann daher auch auf minderen Baugrund

gestellt sein, weil es keine Durchbrechungen hat, welche seine Stabilität gefährden könnten.

Alle Reibungsflächen des Gestänges sind mit Komposition ausgegossen, welche sowie die übrigen Materialien, wie Gußeisen, Stahl und Bronze, von bester Qualität ist.

Der Kreuzkopf und die Kurbelscheibe mit Kontergewicht sind aus Stahlguß, Kolbenstange, Kurbelwelle u. s. w. aus Stahl geschmiedet. Die Gelenkbolzen der Steuerung und deren Büchsen sind gehärtet und auf der Schmiergelscheibe genau geschliffen.

Alle gleichen Teile sind „interchangeable“, abnutzbare Teile nachstellbar.

Die größte Dauerhaftigkeit im Betriebe ist gewährleistet durch die sorgfältigste Ausführung mit den besten Spezial-Werkzeugen, so daß das Öl zwischen alle Reibungsflächen gelangen kann, ohne jedoch zuviel Spiel zu geben, und durch Anwendung verlässlicher, kontinuierlich wirkender Schmierapparate.

Außer diesen hatte die Firma noch eine Reihe anderer Dampfmaschinen in Ruhe ausgestellt; es waren da

1. eine Pumpmaschine für die Stadt Paris von 380 PS, welche 1000 m<sup>3</sup> Wasser pro Stunde liefert bei 38 Touren pro Minute, als normale Betriebsmaschine gibt diese Dampfmaschine 600 bis 1200 PS.

2. Eine liegende Corlissmaschine für 160 bis 320 PS bei 110 Touren pro Minute. Sie besitzt einen entlasteten Expansionsapparat, unabhängig von den Schiebern, wodurch diese Maschinen sowohl langsam als schnell und mit jeder Dampfspannung arbeiten können.

Dem Prospekte der Firma entstammt nachstehende Beschreibung: „Diese Vorrichtung besteht in einem entlasteten, sehr leichten Schieber, dessen Abschlußgeschwindigkeit beliebig von außen einzustellen ist; er steht während der Bewegung des Steuerungsschiebers ruhig, und daher ist seine Bewegung unabhängig von der Geschwindigkeit der Maschine. Seine Verstellung durch den Regulator vollzieht sich direkt und sehr leicht zufolge seiner Entlastung, weshalb der Mechanismus sehr empfindlich und rasch funktioniert. Der Apparat ermöglicht sehr hohe Expansion, daher sehr ökonomischen Betrieb und sehr große Geschwindigkeit und infolgedessen kleine, billige Maschinen für einen bestimmten Effekt.“

3. Eine stehende Corlissmaschine von 160 bis 320 PS und 185 Touren pro Minute desselben Steuerungs-Systems wie sub 2.

4. Eine Halblokomobile mit 12 Atm. Dampfspannung mit Ausklinksteuerung von 40 bis 55 PS bei 120 Touren pro Minute. Der Verbrauch an Kohle guter Qualität stellt sich auf 1.25 kg pro eff. PS-Stunde.

5. Eine Halblokomobile, Compound, mit Kondensation von 65 bis 90 PS bei 90 Touren pro Minute mit vom Regulator verstellbaren Füllungen und einem Kohlenverbrauche pro PS-Stunde von 1 kg.

6. Eine Lokomobile von 15 bis 23 PS bei 100 Touren pro Minute mit einem stündlichen Kohlenverbrauche von 1.8 kg pro PS.

Ueber ihre Lokomobile, von welchen sie immer über 50 Stück von 3 bis 100 PS auf Lager hat, sagt die Firma bezüglich der Maschine in ihrem Prospekte folgendes:

„1. Auf dem Maschinenbette sind alle Teile aufmontiert, also unbeeinflusst von den Kesseldehnungen.

2. Der Zylinder hat einen Dampfmantel.

3. Ein indirekter Vorwärmer erwärmt das Speisewasser mit dem Auspuffdampf.

4. Die Speisepumpe speist kontinuierlich und ist zu regulieren durch einen Hahn, so daß mehr oder weniger kaltes Wasser angesaugt wird, welches dann die Pumpe durch den Vorwärmer in den Kessel schafft.



5. Jede Lokomobile kann mit einer Vorrichtung zur Änderung der Geschwindigkeit versehen werden.

6. Durch den Kompensator Denis am Regulator ist der Gang von selbst vollständig gleichförmig, ohne Eingriff

des Wärters, so daß diese Maschinen für alle Industrien, selbst mit den höchsten Anforderungen an eine vollkommene Regulierung, anzuwenden sind.“

(Schluß folgt.)

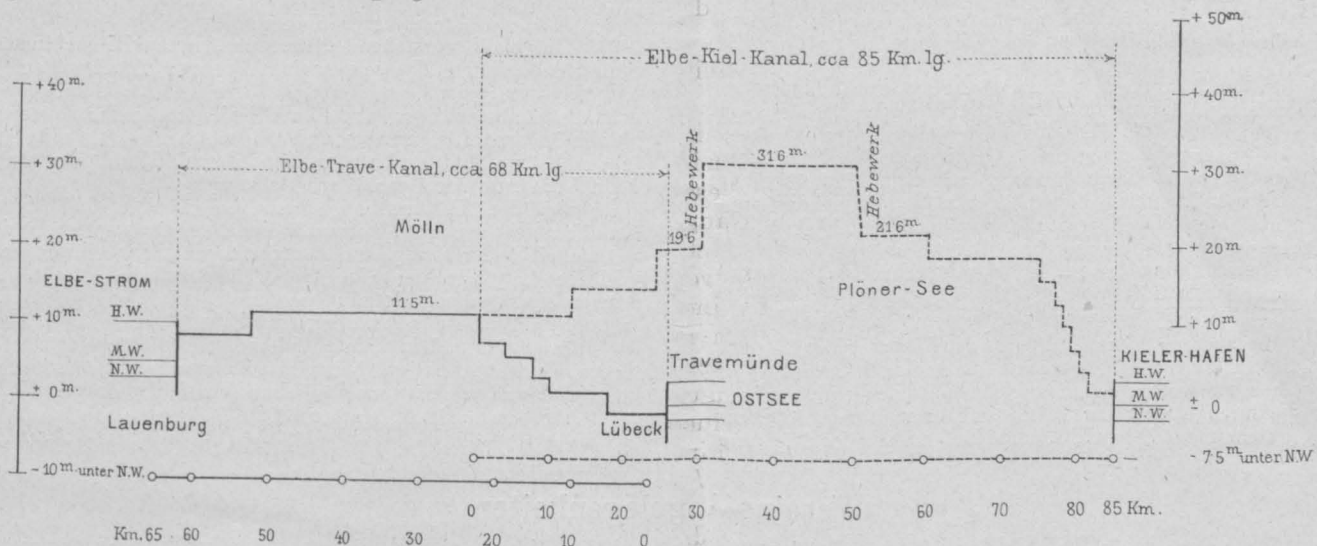
## Über das Projekt eines Elbe-Kiel-Kanales.

Der Gedanke, die Kieler Bucht mit der Elbe bei Lauenburg bzw. Hamburg mittels einer Wasserstraße zu verbinden, wurde schon in den Zwanzigerjahren des vorigen Säkulums angeregt, nimmt jedoch derzeit, nachdem das Eisenbahnnetz seiner Vollendung entgegengeht und der billige Wasserverkehr täglich mehr Sympathien gewinnt, besonders seit Eröffnung des Elbe-Trave-Kanales, wieder festere Gestalt an.

Wenn auch Kiel durch den Seeweg ebenso mit Lübeck wie mit Hamburg in Verbindung steht, so erfordern diese Routen zur Erreichung des eigentlichen Elbegebietes immer kostspielige Umladungen. Ein Elbe-Kiel-Kanal würde jedenfalls eine wichtige Ergänzung des Rhein-Weser-Elbe-Kanales bilden, aber auch ohne diesen einen großen Wert für die Allgemeinheit umso mehr behaupten, als jede Verbindung mit dem Meere und dadurch mit überseeischen Ländern neue Zugänge für den großen Weltverkehr zu schaffen geeignet ist. So hat der

von denselben häufig bloß geringe Frachten nach auswärts vorhanden sind, während die Zufuhr eine beträchtliche ist. Für die immer mehr an Bedeutung gewinnende Industrie und den aufblühenden Schiffsbau Kiels würde der Bezug von Materialien aus dem Inlande erhebliche Verbilligungen veranlassen.

Das Verdienst, diese Umstände dem Minister der öffentlichen Arbeiten dringend ans Herz gelegt zu haben, gebührt unstreitig dem Geheimen Kommerzienrate Sartori, dem Präsidenten der Kieler Handelskammer. Nachdem das erste generelle Projekt einige Mängel aufwies, wird es nötig sein, die Trasse seitens des Ministeriums der öffentlichen Arbeiten nivellieren und ein neues Projekt nebst Kostenberechnung anfertigen zu lassen. Sofern es sich zunächst um die Deckung der auf ca. M 31.000 geschätzten Kosten dieser Vorarbeiten handelt, hat die Handelskammer beim Kieler Magistrate angeregt, die



Längenprofil der Verbindung des Elbe-Trave-Kanales mit dem Elbe-Kiel-Kanale.

Güterverkehr Lübecks mit verschiedenen Ostseeplätzen schon in der kurzen Zeit seit der Elbe-Trave-Kanal im Betriebe steht bedeutend zugenommen. In der Nordsee schickt sich Emden an, den Dortmund-Ems-Kanal nach seiner Vollendung bis zum Rhein zu beherrschen. Nicht bloß die Seehäfen, in welche die Binnenwasserstraßen münden, genießen allein die Vorteile, sondern auch die an den Kanälen gelegenen Plätze, wie Leer, Papenburg, Münster, Mölln, Lauenburg und sonstige Städte, erfreuen sich der Benefizien der neuen Kommunikationsmittel.

Kiel indes erblickt in der Kräftigung Lübecks eine drohende Gefahr, eine bedeutende Konkurrenz. Schon der (Nord-Ostsee-) Kaiser-Wilhelm-Kanal hat diesem Hafenorte eine nicht unbedeutende Einbuße seines Verkehrs verursacht, indem der Handel nicht in der Lage war, sich mit dem Wachsen der Industrie, der steigenden Bedeutung der Marine und der zunehmenden Vergrößerung des Gemeindewesens entsprechend zu entfalten. Die Verbindungen Kiels nach auswärts sind nicht umfangreicher geworden, dagegen hat die zahlreicher gewordene Bevölkerung die Notwendigkeit erhöhter täglicher Bedarfsartikel zur Folge gehabt, welcher durch billige Verkehrswege nach dem Hinterlande begegnet werden könnte. Es ist dies eine Erscheinung, die bei mehreren deutschen Häfen vorkommt, daß nämlich

erforderlichen Mittel zur Verfügung zu stellen und noch andere interessierte Städte zur Beteiligung einzuladen. Wie aus den neuesten mir zugekommenen Mitteilungen zu entnehmen ist, hat die Stadtverwaltung von Kiel diese Summe dem Ministerium zur Verfügung gestellt.

Der Elbe-Kiel-Kanal benützt von Lauenburg aus zunächst den Elbe-Trave-Kanal bis zur Scheitelsecke desselben und zweigt an einer geeigneten Stelle, eine beinahe ganz nördliche Richtung einschlagend, ab, um die Wasserscheide zwischen der Trave und Schwentine mittels zweier Schleusen und eines Hebwerkes zu ersteigen. Der am Abstiege zum Hafen von Kiel bestehende Höhenunterschied von etwa 31 m soll durch ein mechanisches Hebwerk und neun Kammer-schleusen überwunden werden. Für die Wasserversorgung der Scheitelsecke genügen die vorhandenen natürlichen Zubringer nicht; es ist beabsichtigt, den wasserreichen Plönersee heranzuziehen, aus dem jährlich 250 Mill. m<sup>3</sup> ca. 10 m hoch gehoben werden müßten, um in 300 Schifffahrtstagen täglich 18 Schiffe durchzubringen. Die Abmessungen des Kanales sowohl wie der Schleusen müßten selbstverständlich dem Elbe-Trave-Kanale angepaßt sein. Wie aus der vorstehenden Längenprofilskizze zu entnehmen ist, würde der neu zu erbauende Wasserweg eine Länge von etwa 85 km erhalten und vom Elbe-Trave-Kanal ca. 40 km benützen.

Jos. Riedel.

## Die Drahtseile.

### Eigene Berichtigung,

die Beanspruchung der Drahtseelen in den Seilen betreffend, von  
Josef Hrabák.

Ich habe in dem 9. Kapitel (S. 155) meines Buches „Die Drahtseile“ die spezifische Belastung  $p$  einer Litze mit Kerndraht, wodurch die relative Dehnung  $\Delta l$  hervorgerufen wird, derart zerlegt, daß davon ein Anteil  $\alpha p$  auf den Kerndraht und ein Anteil  $(1-\alpha)p$  auf die äußeren Drähte entfällt. Bei dem Dehnungskoeffizienten  $\alpha_0$  des Kerndrahtes und jenem  $\alpha_1$  der Litze ohne Kerndraht sowie bei dem experimentell festgesetzten Verhältnisse  $\frac{\alpha_0}{\alpha_1} = 0.6$  ergab sich ganz richtig

$$x = \frac{1}{\frac{\alpha_0}{\alpha_1} + 1} = 0.625.$$

Die Drahtseele (Kerndraht) übernimmt somit von der spezifischen Belastung der Litze 62.5%, und es erübrigt für die äußeren Drähte  $1-x = 0.375$ , d. h. 37.5% der spezifischen Belastung.

Infolge eines „lapsus calami“ (wahrscheinlich dadurch hervorgerufen, daß  $p$  die ganze Belastung der Litze bezeichnet, deren Querschnitt jedoch = 1 ist) schrieb ich irrtümlich „Gesamtbelastung“ anstatt der „spezifischen Belastung“, und durch die genaue Übereinstimmung der aus der betreffenden Betrachtung gezogenen Konsequenzen mit dem einschlägigen Versuchsergebnisse (S. 157 und 158 meines Buches) wurde ich von der Wahrnehmung des Irrtums abgelenkt.

Obwohl der Irrtum (Wortfehler) lediglich eine numerische und sonst nirgends zur Geltung kommende, keineswegs aber eine prinzipielle Abweichung von der Wahrheit bedeutet und obwohl der ganze Sinn und die ganze Intention des 9. Kapitels lediglich in dem auch ohne es festzuhaltenden Satze gipfelt: „Drahtseelen sind überhaupt zu vermeiden“, fühle ich mich dennoch veranlaßt, den sonderbaren Irrtum (aus Anlaß der einschlägigen Rezensionen-Polemik) hier zur Anzeige zu bringen und zugleich zu berichtigen.

Diese Berichtigung lautet: Die Drahtseelen sind in dem Verhältnisse  $\frac{x}{1-x} = \frac{0.625}{0.375} = 1.667$ , d. h. um 66.7% spezifisch mehr belastet als die äußeren Litzendrähte in der Richtung der Litzennachse.

Dies geht auch aus einer ganz einfachen Betrachtung hervor, welche ich hier zur vollen Klärung gleich mitteilen will.

Wenn durch irgend eine Belastung einer Litze mit Kerndraht die relative Dehnung  $\Delta l$  bewirkt, und hiebei nach der Richtung der

Litzennachse eine Spannung (spezifische Belastung)  $p_0$  in dem Kerndraht sowie jene  $p'$  in den äußeren Litzendrähten hervorgerufen wird, wenn ferner (wie vorher)  $\alpha_0$  den Dehnungskoeffizienten des Kerndrahtes und  $\alpha_1$  jenen der Litze ohne Kerndraht bezeichnet, so hat man einfach

$$\frac{\Delta l}{p_0} = \alpha_0 \text{ und } \frac{\Delta l}{p'} = \alpha_1, \text{ somit } \Delta l = p_0 \alpha_0 = p' \alpha_1;$$

hieraus

$$p_0 = \frac{\alpha_1}{\alpha_0} p';$$

mit dem Erfahrungswerte  $\alpha_0 = 0.6 \alpha_1$  folgt sofort

$$p_0 = \frac{1}{0.6} p' = 1.667 p',$$

d. h. der Kerndraht ist spezifisch um 66.7% mehr beansprucht als die äußeren (eigentlichen) Litzendrähte nach der Richtung der Litzennachse (wie oben). Nun erleiden die äußeren Litzendrähte nach ihrer Richtung bei dem Flechtwinkel  $w$  von beiläufig 17° bloß eine Spannung  $p' \cos w = 0.95 p'$ ; demnach ist das Verhältnis der Spannung des Kerndrahtes zu der tatsächlichen Spannung der äußeren Litzendrähte  $1.667 p' : 0.95 p' = 1.75$ , d. h. der Kerndraht einer Litze ist um 75% spezifisch mehr beansprucht (angespannt), als die äußeren (eigentlichen) Litzendrähte in ihrer Richtung.

Durch die vorstehende Berichtigung und Beleuchtung wird der Sinn des neunten Kapitels meines Buches: „Drahtseelen sind überhaupt zu vermeiden“, keineswegs abgeschwächt; denn der Vorwurf, daß die Drahtseelen in den Litzen bedeutend mehr angespannt sind, als die äußeren Litzendrähte und daß sonach die Seile mit Drahtseelen in den Litzen, umsomehr aber die Seile mit Kernlitzen ganz unrationelle Konstruktionen darbieten, bleibt aufrecht!

Bei den Förderseilen, Transmissionsseilen und ähnlichen ist überdies der genannte Vorwurf (wenn sie Drahtseelen besitzen) beileibe nicht der einzige und durchaus nicht der schwerste; viel gewichtiger ist hier der Umstand, daß dergleichen Seile überflüssig schwer, viel weniger biegsam, minder dauerhaft sind u. s. w., wie ich in meinem Buche auseinandergesetzt habe.

In dieser und in keiner anderen Weise erscheint der Irrtum in diesem Buche berichtigt, bzw. als ein zwar recht überflüssiger, aber prinzipiell und effektiv unschädlicher Wortfehler dargestellt.

Příbram, 31. Dezember 1902.

Josef Hrabák.

## Vereins-Angelegenheiten.

### BERICHT

Z. 13 v. 1903.

### über die 9. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 10. Jänner 1903.

1. Der Vereins-Vorsteher, Herr General-Inspektor Gerstel, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, gibt bekannt, daß der Ausschuß der Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure besteht aus den Herren: Sektionschef Dr. Exner, Obmann; Forstrat Professor Wang, I. Obmann-Stellvertreter; Professor Friedrich, II. Obmann-Stellvertreter; Professor Rezek, Schriftführer; Inspektor Riebel, Kassier; Baurat Bertele v. Grenadenberg, Kommerzialrat Neuhöfer, Regierungsrat Petraschek und Landes-Baurat Wodička; weiters, daß der Wahl-Ausschuß die Herren Ober-Baurat v. Wielemans zum Obmanne und Ober-Ingenieur Spängler zum Schriftführer gewählt hat und ersucht, nach Bekanntgabe der Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen, da sich niemand zum Worte meldet, Herrn Bau-Oberkommissär Dietl den angekündigten Vortrag zu halten: „Über elektrische Schwingungen, II. Resonanz- und Leuchterscheinungen“.

2. Der Vortragende von den zahlreichen Anwesenden beifälligst begrüßt, erörtert in Fortsetzung seines Vortrages vom 3. d. M. die Prinzipien der Resonanz und illustriert dieselbe durch einige Experimente. Auf die drahtlose Telegraphie übergehend, zeigt er, wie man Geber- und Empfängerdraht auf eine bestimmte Wellenlänge abstimmen kann, beweist aber sodann, daß in der Nähe der Gebestation Empfänger auch dann ansprechen werden, wenn sie nicht abgestimmt sind. Nachdem der Vortragende weiters zwei Experimente über die „Impedanz“ vorgeführt, transformiert er seinen mit 50.000 Polwechsel in der Sekunde im Schwingungskreise erzeugten Wechselstrom auf 200.000 Volt, mit welchem er dann außer einigen anderen sehr

schönen Versuchen auch die merkwürdige Tatsache demonstriert, daß ein solcher Wechselstrom ohne jede physiologische Wirkung auf den menschlichen Körper sei.\*)

Der Vortrag findet gleich seinem Vorgänger vor acht Tagen die beifälligste Aufnahme; ganz besonders wird die große Reihe wohlgeleiteter Versuche lebhaft akklamiert.

Der Vorsitzende schließt um 9 Uhr abends die Sitzung mit folgenden von allgemeinem Beifall begleiteten Worten: „Sie haben, meine Herren, durch Ihren Beifall dem Herrn Oberkommissär selbst alles das gesagt, was ich ihm sagen wollte. Durch Ihren Beifall haben Sie ihm danken wollen für die zwei genußreichen Abende, die er uns geboten hat, Sie haben ihm danken wollen für die Wissenschaft, die er uns vermittelt hat, in ebenso hohem, vielleicht in noch höherem Maße für die anschauliche, krystallklare und leichtfaßliche Weise, mit der er uns diese Wissenschaft zur Kenntnis gebracht hat. Wir können nur und wir wollen dies auch tun, ihm von Herzen mit erneutem Beifall dafür danken.“

C. v. Popp.

### Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

#### Bericht über die Versammlung vom 12. November 1902.

Zu Beginn der Versammlung und nach erfolgter Begrüßung der anwesenden Mitglieder und Gäste widmete der Obmann Baurat Stradal dem verstorbenen Mitgliede Hofrat Dr. Karl Edlen v. Böhm-Böhmersheim einen warm empfundenen Nachruf und gedachte des Verbliebenen als hervorragenden Fachmannes auf dem Gebiete der Heizungs- und Ventilations-Technik, als gewesenen Obmannes der

\*) Der Inhalt beider Vorträge wird in einer Abhandlung aus der Feder des Herrn Vortragenden in der „Zeitschrift“ erscheinen.  
Die Red.



Fachgruppe und als tatkräftigen Mitarbeiters in vielen wichtigen Ausschüssen des Vereines. (Die Anwesenden erheben sich von den Sitzen.) In die Erledigung der Tagesordnung eingehend, erinnerte der Vorsitzende zunächst an den gelungenen Verlauf der Exkursion vom 22. Mai l. J. nach Hütteldorf und teilte weiters mit, daß die vom Österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereine über Anregung der Fachgruppe aufgestellten Grundsätze betreffend die Einrichtung und Aufstellung von Gaskoch- und Heizapparaten, auch in Nr. 35 v. 1902 der Wochenschrift: „Das österr. Sanitätswesen“ publiziert worden sind und daß dortselbst anschließend hieran auch eine denselben Gegenstand betreffende Verordnung der Polizeiverwaltung von Graudenz vom März l. J. gebracht wird, die ihrem wesentlichen Inhalte nach ganz mit unseren Vorschlägen übereinstimmt. (Eine Anzahl von Separat-Abdrücken wird zur Verteilung gebracht.)

Sodann machte der Vorsitzende aufmerksam auf die in der 27. Jahresversammlung des deutschen Vereines für öffentliche Gesundheitspflege in München behandelten aktuellen Fragen, darunter jene der feuchten Wohnungen und deren Ursachen, deren Einfluß auf die Gesundheit und Mittel zur Abhilfe. Nachdem dieses Thema mit Rücksicht auf die von der Fachgruppe veranlasste jüngste Preisausschreibung besonderes Interesse verdient, bringt er die bezüglichen Referate zur Kenntnis der Versammlung durch Verteilung von Separat-Abdrücken seines Berichtes über diesen Kongreß. Baurat Stradal dankt bei diesem Anlasse der k. k. Redaktion der österreichischen Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst sowie der Druckerei R. v. Waldheim, durch deren Zuvorkommenheit es möglich wurde, die Separat-Abdrücke zu erhalten, noch bevor der Bericht in der Wochenschrift erschienen ist. Hierauf wurde der Kassabericht verlesen und das Präliminare pro 1902/03 von der Versammlung zur Kenntnis genommen.

Der Vorsitzende teilt weiters mit, dass den bereits bekannten Vorträgen für dieses Jahr in den Fachgruppen-Versammlungen des Jahres 1903 folgen werden: am 14. Jänner: Landes-Ingenieur Josef Wimmer: „Ueber den Einfluß mechanischer Gesetzmäßigkeiten auf die Entwicklung der Lebewesen“; am 28. Jänner: k. k. Ober-Ingenieur Leopold Nowotny: „Die Zentralheizungs-Anlage System „Reck“, vorher Besprechung des Korksteinisolier-Materiales „Reform“ von Ingenieur F. Braikovich; am 11. Februar: k. k. Baurat Josef Riedel: „Die Niederschlagsverhältnisse im Schneeberggebiete und deren Beziehung zur Ergiebigkeit der Hochquellen“; am 25. Februar: (a. o. Fachgruppen-Versammlung) Ingenieur L. Roth: „Die Verarbeitung der Rückstände aus der Schmutzwasser-Reinigungsanlage der Stadt Cassel“; am 4. März: Ingenieur Joh. Kelling: „Regelung der Wärmeabgabe bei Zentralheizungen“. In gleicher Weise war der Ausschuß bemüht Exkursionen zu veranstalten; die erste derselben wird am 23. November l. J. zur Besichtigung der neuen Rohrzuckerfabrik der Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriks-Aktiengesellschaft in Leopoldsdorf (Marchfeld) bzw. deren Abwasser-Kläranlage unternommen werden.

Sodann werden zur Verlesung gebracht: die von den anderen Fachgruppen des Vereines erhaltenen Einladungen zum Besuche ihrer Versammlungen, sowie die Einladung des Herrn Major Erwin Rieger zur Demonstration seines kombinierten Ton-Eisen-Ofens „Komposit“ und zur Besichtigung des Objektes in der Josefstädter Kavallerie-Kaserne. Ferner bringt der Vorsitzende zur Kenntnis, daß das erste Heft der „Veröffentlichungen der königl. Prüfungsanstalt für Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung in Berlin“ bereits erschienen ist, und daß die Anschaffung dieser wichtigen Publikation und aller anderen Hefte für die Vereinsbibliothek von ihm veranlasst und erwirkt worden ist.

Der vom Berliner Elektrotechnischen Vereine verfaßte und der Fachgruppe zur Stellungnahme übermittelte Vorschlag betreffend eine einheitliche Bezeichnung der in den Formeln am häufigsten gebrauchten Größen wurde im Ausschusse einer Beratung unterzogen, über deren Ergebnis Herr k. k. Ober-Ingenieur Leop. Nowotny — als Referent — Bericht erstattet. Derselbe führt unter Hinweis auf den an der Tafel aufgeschriebenen Vorschlag des Berliner Fachvereines aus, daß bei demselben eine kleine, nur auf fünf Punkte sich erstreckende Modifizierung angezeigt sei, und erörtert die vorgeschlagenen Änderungen im Detail. Der Antrag des Ausschusses gehe dahin, diese Modifizierung zu empfehlen, gleichzeitig aber bei diesem Anlasse zu

betonen, daß eine vollkommene Lösung wohl nur dadurch möglich sei, daß in unserem Vereine ein aus Vertretern aller Fachrichtungen zusammengesetzter Ausschuß die Aufstellung eines möglichst allgemein und systematisch angelegten, sämtliche Zweige der technischen Wissenschaften umfassenden Zeichenschemas in Beratung ziehe. Bei der Abstimmung wird dieser Antrag angenommen.

Es folgten hierauf die Wahlen, welche nachstehendes Resultat ergaben: a) in den neu geschaffenen ständigen Ausschuß für Wettbewerbs-Angelegenheiten wurden gewählt: Ing. Dozent Ed. Meter und k. k. Baurat A. Stradal; b) in den Preisbewerbs-Ausschuß wurde neu gewählt: Ing. Ludwig Roth; c) für den Duplo-Vorschlag zu den Wahlen in den Zeitungs-Ausschuß wurden akzeptiert: k. k. Ober-Ing. L. Nowotny und Inspektor Vinzenz Pollack.

Hierauf begrüßt der Vorsitzende Herrn Med. Dr. Ignaz Kaup, k. k. Bezirksarzt in Floridsdorf, und ladet ihn ein, seinen freundlichst zugesagten Vortrag zu halten: „Die Wasserreinigung nach dem Oxydations-Verfahren.“

Der Vortragende bespricht zunächst, nach einem kurzen Hinweise auf die Wichtigkeit der Abwasserreinigung im allgemeinen, die verschiedenen Reinigungsmethoden und hebt hervor, daß das älteste Verfahren, die Reinigung des Abwassers durch Zusatz der verschiedensten Chemikalien, nunmehr ob seiner geringen, ganz unzulänglichen Leistungsfähigkeit fast aufgegeben ist. Gründliches Studium der bei der Reinigung von Abwässern sich abspielenden Prozesse haben uns erkennen lassen, daß bestimmte chemisch-physikalische Vorgänge nur durch die Hilfeleistung von Mikroorganismen zur vollen Entfaltung gebracht werden können. Man schützt daher jetzt diese Mikroben und vernichtet sie nicht durch Chemikalien. Schon seit langem war es bekannt, daß selbst stark verunreinigte Abwässer durch Vorgänge im Boden bei Berieselung weiter Wiesenflächen hell und klar werden und nicht mehr der Fäulnis zugänglich sind. Die Ursachen dieser reinigenden Kraft wurden von einer Reihe von Forschern in der absorbierenden und oxydierenden Wirkung des Bodens ermittelt, die durch bestimmte Mikroorganismen stets erneuert wird. Stehen ausgedehnte Rieselflächen nicht zur Verfügung, so wird der Boden durch Drainierung stärker durchlüftet und hiedurch leistungsfähiger gemacht oder man füllt große Becken mit besonders geeignetem Materiale wie Koks, Schlacke etc., schafft die günstigsten Bedingungen für die Mikrobentätigkeit und regelt genau die Einwirkungs- und Erholungszeiten. Für die einzelnen Modifikationen hat man besondere Namen, wie biologisches oder Oxydationsverfahren angegeben; werden die Abwässer in einer besonderen Kammer vorgefäult, so spricht man von einem Faulverfahren. Die Wirkungsweise ist bei den einzelnen Verfahren nur in unwesentlichen Dingen verschieden; allen sind durch bestimmte Mikroorganismen ausgelöste, absorbierende und oxydierende Kräfte gemeinsam. Der Vortragende hebt nun hervor, daß fast die ganze Entwicklung in den Reinigungsmethoden bei der Frage der Reinigung der Abwässer der neuen Rohrzuckerfabrik in Leopoldsdorf zum Ausdruck kam. Der erste Vorschlag, dahingehend, daß alle Abwässer aus dem Betriebe in Klärteichen unter Zusatz von Kalkmilch gereinigt werden sollen, konnte wegen der bekannt ungenügenden Wirkung nicht gutgeheißen werden. Ein zweites Verfahren (nach Proskowetz), eine konzentrierte Berieselung verbunden mit Drainierung, welches von der Aufsichtsbehörde und Fabriksinhabung in Vorschlag gebracht wurde, konnte wegen besonderer Grundwasserverhältnisse nicht zur Ausführung kommen. Zum Schlusse einigte man sich auf das neue, besonders in der letzten Zeit studierte „Oxydationsverfahren“, das am ehesten allen Anforderungen gerecht werden konnte. Da die Zuckerfabriks-abwässer zu den am meisten verunreinigten gehören und bei dieser Anlage die eigentlich gefährlichen Abwässer der Schnitzelpressen von den ungefährlichen der Rübenwäsche getrennt werden sollten, wurde das sogenannte doppelte Verfahren auf Grund der bekannten Versuche Prof. Dunbars zur Anwendung gebracht. Wir haben daher primäre und sekundäre Oxydationskammern, die mit Schlacke und Koks bis auf 1 m Höhe angefüllt sind. Je ein primärer Oxydationskörper, dessen Abwässer durch natürliches Gefälle in die eine oder andere zugehörige sekundäre Oxydationskammer geleitet werden kann, bildet mit diesen zwei sekundären Kammern ein selbständiges Ganzes, eine Batterie. Zwei kleine vorgelagerte Sedimentierkammern bewirken nur eine geringe Vor-Sedimentierung. Die gesammte Oxydationsmasse be-

trägt 1740 m<sup>3</sup>; jeder einzelne Oxydationskörper kann bei einem Porenvolumen von 50% 72–73 m<sup>3</sup> Abwässer aufnehmen. Bei einem Zuflusse von 19 sek. l benötigte daher ein primärer Körper ungefähr 1 Stunde zur Füllung, und es konnten bei diesen Füllungszeiten für die vier Batterien vier-, bezw. achtstündige Phasen eingehalten werden. Die Einwirkungs- und Erholungszeiten konnten demnach für die primären Körper 1 bzw. 1½ Stunden, für die sekundären 3½ Stunden betragen. Das sind überreichliche Zeiten. Bei eintretender Verschlämmung und schnelleren Füllung kann einfach zur 3 bzw. 6 Stunden-Phase übergegangen werden, die noch immer genügende Zeiten aufweist. Die gereinigten Abwässer gelangen durch eine größere Ablaufrinne zum Rohrkanale, der die in einer separaten Kläranlage gereinigten Rübenwaschwässer abführt und weiter zum Rußbach leitet. Von dort gelangen die Abwässer, ungefähr zehnfach verdünnt, nach 18 km langem Laufe knapp an der March-einmündung in die Donau. Die Handhabung ist eine einfache: nach einem Betriebsschema öffnet und schließt ein intelligenter Arbeiter die Schütze und Schleusen der einzelnen Kammern. Die bisher angestellten wenigen Untersuchungen gestatten noch nicht ein abschließendes Urteil über den Reinigungseffekt, zeigen aber jetzt bereits gute Resultate. Von den gährungs- und fäulnisfähigen Substanzen des ungereinigten Abwassers werden 65–73 % unschädlich gemacht; Proben, genommen vom Endprodukte, giengen selbst nach zehntägigem Stehen bei Zimmertemperatur nicht in Gärung oder Fäulnis über. Da nach Prof. Dunbar schon eine Annahme von 60–65% genügt, können diese Ergebnisse zum mindesten ermutigen. Zum Schlusse bespricht der Vortragende noch die Art der Reinigung der Oxydationskörper nach Schluß der Kampagne.

In der über diesen Vortrag eröffneten Debatte nimmt das Wort k. k. Gewerbeinspektor kais. Rat L. Jehle und weist darauf hin, daß die Reinigungsanlage in Leopoldsdorf noch nicht so arbeitet wie sie arbeiten sollte, weil die im Abwasser enthaltenen Schwebestoffe — Pülpe genannt — noch durchgehen und sogar kleine Rübenschnitzel mitgeführt werden. Erst wenn die zum Zurückhalten derselben notwendigen Filter eingebaut sein werden, wird sich ein besserer Effekt einstellen.

Baurat Josef Kohl spricht seine Befürchtung hinsichtlich baldiger Verschlämmung der Oxydationskammern aus und würde es zweckmäßig finden, außer den Sedimentierkammern auch Faulkammern anzunordnen. Bei dem beschriebenen Prozesse ist das Hauptgewicht auf die Ueberwachung gelegt, was ein Nachteil sei, da der Reinigungs-Effekt sofort sinkt, wenn nicht — dem wechselnden Wirkungsgrade der Oxydationskammern entsprechend — die Oxydationszeit geändert, d. h. das Schema für die Beschickung der primären und sekundären Kammern modifiziert wird. Die direkte Anwendung der Resultate der Dunbar'schen Versuche auf diesen Fall sei nicht so ohneweiters statthaft. Weiters bezeichnet er die Reinigung der 1 m hohen Schlacken- oder Koks-schichte als schwierig und kostspielig.

In seiner Erwiderung entkräftet Dr. Ing. Kaup die aufgetauchten Zweifel an der Leistungsfähigkeit der beschriebenen Anlage durch den Hinweis auf die durchgeführte chemische Untersuchung der entnommenen Proben und die hiebei sich ergebenden befriedigenden Resultate. Außer der bereits erwähnten Reinigung der Oxydationskammern durch Wasserspülung und Durchwaschung wäre auch eine Durchspülung von unten mittels Druckwassers möglich und es sei zu hoffen, daß eine solche bei mehrmaliger Wiederholung sich als ausreichend erweist. Im übrigen würden von der Fabriksleitung alle als notwendige Ergänzungen bezeichneten Einrichtungen getroffen werden um den bestmöglichen Effekt zu erreichen. Er ladet schließlich die Versammlung ein, bei der am Sonntag den 23. d. M. stattfindenden Exkursion die Anlage an Ort und Stelle zu besichtigen.

Nach Schluß dieser Debatte dankt der Obmann dem Vortragenden für seine interessanten Mittheilungen über die neue Reinigungsanlage, welche, wenn auch die Ansichten über dieselbe noch geteilt sind, doch als ein Schritt nach vorwärts anzusehen sei, gibt der Erwartung Ausdruck, daß die Beteiligung an der nach Leopoldsdorf zu unternehmenden Exkursion eine starke sein werde und schließt die Sitzung.

Der Obmann:  
A. G. Stradal.

Der Schriftführer:  
Ing. L. Roth.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat dem Burghauptmanne in Wien, Herrn Eduard Henrich, in Anerkennung vorzüglicher Dienstleistung den Orden der eisernen Krone dritter Klasse verliehen.

Das Handelsministerium hat im Einvernehmen mit dem Ministerium des Innern den Ingenieur, Herrn Georg R. v. Thaa in Graz, zum Prüfungskommissär für Dampfmaschinenwärter, Lokomotivführer und Dampfschiffmaschinenwärter in Steiermark bestellt.

Herr Ludwig Ritter v. Stockert, Dozent der k. k. technischen Hochschule in Wien, wurde vom k. k. Handelsgerichte in Wien zum Schätzmeister und Sachverständigen für Fahrbetriebsmittel und Werkstatteinrichtungen von Eisenbahnen und Straßenbahnen ernannt.

**Zur Ingenieurtitel-Frage.** Am 29. d. M. findet im großen Festsale des Vereinshauses der Delegiertentag der Studierenden sämtlicher technischen Hochschulen Österreichs statt um die Ingenieurtitel-Frage zu beraten, an dem auch die Bergakademien von Leoben und Pöfing sowie die Hochschule für Bodenkultur teilnehmen. Es wird eine zahlreiche Beteiligung erwartet, von Prag allein sollen 30 Delegierte kommen. Unser Verein und die ständige Delegation des IV. österr. Ingenieur- und Architekten-Tages wurden zu dem Delegiertentage eingeladen. Die Beratungen beginnen um 9 Uhr vormittags.

### Magistrats-Verordnung.

Das Handelsministerium hat bestimmt, daß der Dampferzeugungsapparat der Dampfautomobiltype System Gardner-Serpollet als Dampfkessel im Sinne der Ministerialverordnung vom 1. Oktober 1875 anzusehen ist, und daß somit für diesen Apparat jene Erleichterungen gelten, welche für Dampfkessel von weniger als 80 l Inhalt angeführt sind. Als Dampfkessel unterliegen diese Kessel der Revisionspflicht. Die Besitzer von Automobilen nach System Gardner-Serpollet

sind sonach verpflichtet, den Standort und die Zeit des Aufenthaltes an demselben dem amtlichen Prüfungskommissär, oder wenn sie einer staatlich autorisierten Gesellschaft zur Überwachung des Dampfkesselbetriebes angehören, dem Organe dieser Gesellschaft anzuzeigen.

### Preis Ausschreiben.

**Wettbewerb für den Bau eines Stadthauses (Rathaus) in Suczawa.** Zur Erlangung von Plänen samt Kostenanschlägen für die Erbauung eines Stadthauses in Suczawa schreibt der dortige Stadtvorstand einen Wettbewerb aus. Die Gesamtkosten für diesen Bau dürfen den Betrag von K 132.000 nicht übersteigen. Der erste Preis wurde mit K 1300, der zweite Preis mit K 500 bestimmt. Der beim Wettbewerbe mit dem ersten Preise prämierte Entwurf bildet gleichzeitig die Grundlage für die Bauausführung und wird zur Genehmigung des Gemeinderates vom Preisgerichte empfohlen. Die cotierten Einreichungspläne sind im Maßstabe 1:100 zu verfassen; der Kostenanschlag ist nach den von der Stadtgemeinde einzuholenden Einheitspreisen derart zu verfassen, daß derselbe die genaue Grundlage für die Offertverhandlung abgeben soll, welche auch daraufhin eingeleitet werden wird. Projekte sind bis 20. Februar l. J., abends 6 Uhr, beim Stadtvorstande in Suczawa einzureichen. Das Bauprogramm sowie der Raumbedarfs-Ausweis können in der Vereinskassenzelle eingesehen werden.

### Offene Stellen.

9. Für die städtische Gasanstalt zu Görlitz wird zum 1. April l. J. ein Betriebsleiter gesucht. Außer der Erfahrung im Betriebe einer größeren Gasanstalt ist eine mehrjährige praktische Tätigkeit in einer solchen erwünscht. Der Gehalt beträgt M 3000, steigend von drei zu drei Jahren um M 400 bis M 4600; außerdem bis zur Überweisung einer Dienstwohnung eine pensionsberechtigte Entschädigung von M 560 für Wohnung, Heizung und Beleuchtung. Gesuche mit Lebenslauf und beglaubigten Zeugnissen sind bis 20. Jänner l. J. beim dortigen Magistrate einzureichen.



10. Vom Landesbauamt Graz wird ein Ingenieur behufs Verwendung zu Projektierungen und Bauführungen bei Flußbauten in Steiermark gesucht. Gesuche sind unter Beischluß eines curriculum vitae und der Zeugnisse über die zurückgelegten Studien an der Ingenieurfachschule einer technischen Hochschule bis längstens 25. Jänner l. J. an das Landesbauamt Graz einzusenden. Näheres im Anzeigenblatte.

11. An der k. k. technischen Hochschule in Wien kommt die Stelle eines Konstrukteurs bei der Lehrkanzel für Brückenbau zur Besetzung. Die Ernennung für diese Stelle, mit welcher eine Jahresremuneration von K 3000 verbunden ist, erfolgt auf zwei Jahre und kann auf weitere zwei, resp. vier Jahre verlängert werden. Die Bewerber haben den Nachweis zu erbringen, daß sie die II. Staatsprüfung abgelegt und im Brückenbaue praktisch gearbeitet haben. Die dokumentierten, gestempelten Gesuche um Verleihung dieser Stelle sind an das Professoren-Kollegium der k. k. technischen Hochschule in Wien zu richten und unter Anschluß eines curriculum vitae bis 31. Jänner l. J. beim Rektorate dieser Hochschule einzubringen.

12. An der k. k. Staatsrealschule in Teplitz-Schönau kommt mit 1. September 1903 eine wirkliche Lehrstelle für Freihandzeichnen als Hauptfach, Geometrie und geometrisches Zeichnen als Nebenfach zur Besetzung. Die gehörig instruierten, an das k. k. Ministerium für Kultus und Unterricht gerichteten Gesuche sind bis 5. Februar l. J. bei dem k. k. Landesschulrate in Prag einzubringen.

13. An der k. k. Fachschule für Holzbearbeitung in Bergrichenstein gelangt eine Lehrstelle für die bautechnischen Lehrgegenstände und für technischen und Fachzeichnen mit den Bezügen der X. Rangklasse (Gehalt K 2200 und Aktivitätszulage K 320) und mit dem Anspruche auf zwei Triennien zu K 200 und weiteren drei Triennien zu K 300 zur Besetzung. Gesuche sind bis 15. Februar l. J. bei der Direktion genannter Fachschule einzureichen.

### Vergebung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Wegen Demolierung des städtischen Hauses, VIII. Kochgasse 23, findet am 19. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrat Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 5%.

2. Anlässlich der Rekonstruktion der Sohle des Alsbachkanals in der Nußdorfer- und Alsbachstraße im IX. Bezirke und Pflasterung der Sohle des Spülteiches am Alsbache in Neuwaldegg, XVII. Bezirk, gelangen Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung des Portlandzementes im Kostenbetrage von K 24.586.54 und die Lieferung der Klinkerziegel im Kostenbetrage von K 12.574.44 im Offertwege zur Vergebung. Anbote sind bis 21. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Die Offertunterlagen können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

3. Anlässlich des Neu- und Umbaus der städtischen Hauptunraths-Kanäle im Jahre 1903 gelangt die Lieferung der Steinzeugsohlenschalen und Wandplatten im veranschlagten Kostenbetrage von K 77.790.70 im Offertwege zur Vergebung. Die Offertverhandlung findet am 22. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Vadium 5%.

4. Vergebung des Baues eines Totengraberhauses und einer gedeckten Warthalle am Baumgartener Friedhofe im veranschlagten Kostenbetrage von K 27.860. Die Offertverhandlung findet am 22. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Kostenvoranschlag, Bedingungen u. s. w. können beim Stadtbauamt eingesehen werden. Vadium 5%.

5. Für die im Jahre 1903 vorzunehmende Pflasterung eines Teiles der Bezirksstraße durch Lundenburg im Flächenmaße von ca. 4800 m<sup>2</sup> werden die Pflastererarbeiten und die Lieferung von Pflastersteinen abgesondert im Offertwege vergeben. Anbote sind bis 22. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Obmanne des Bezirksstraßen-Ausschusses Johann Strigel in Lundenburg einzubringen, bei welchem Vorausmaß, Kostenanschlag und Bedingungen eingesehen werden können.

6. In der Station Schwarzenau der Bahnlinie Wien—Eger gelangt eine Lokomotivremise mit einem Kasernenanbau zur Ausführung, und werden die einschlägigen Hochbau-Arbeiten im annäherungsweise Kostenbetrage von K 26.000 an einen Unternehmer im Offertwege vergeben. Die Bestimmungen über die Einbringung der Offerte, Baubeschreibung und Projektspläne liegen bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien (Abteilung für Bahnerhaltung und Bau) zur Einsicht auf. Offerte sind bis 27. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion Wien zu überreichen.

7. Wegen Vergebung des Baues einer Staats-Elementarschule in Apáth-Maróth im veranschlagten Kostenbetrage von K 10.449.60 findet am 29. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, eine Offertverhandlung beim kgl. ung. Staatsbauamt in Ipolyság statt, woselbst Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

8. Vergebung des Baues eines k. k. Bezirksgerichtsgebäudes in Gablonz. Die allgemeinen sowie die speziellen Bau- und Offertbedingungen u. s. w. liegen beim k. k. Kreisgerichts-Präsidium in Reichenberg zur Einsicht auf. Offerte sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim obgenannten Kreisgerichts-Präsidium einzubringen.

9. Die Gemeinde Serbitz bei Teplitz vergibt im Offertwege die Arbeiten und Lieferungen für die zu erbauende Hochquellwasser-

leitung im veranschlagten Kostenbetrage von K 41.000. Offerte sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, bei der genannten Ortsgemeinde einzubringen, bei welcher auch die bezüglichen Offertbehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 5%.

10. Vergebung des Baues des Bezirksgerichts- und Gefängnisgebäudes in Szamosújvár im veranschlagten Kostenbetrage von K 121.414.64. Die Offertverhandlung findet am 3. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim k. Gerichtshofe in Deés statt. Die bezüglichen Pläne, der Detailvoranschlag sowie die allgemeinen und speziellen Bedingungen erliegen beim k. Gerichtshofpräsidenten in Deés, woselbst auch Kopien des Kostenvoranschlages um K 8 erhältlich sind. Das zu erledigende Vadium beträgt K 6070.32.

11. Die k. k. Staatsbahndirektion Krakau vergibt im Offertwege die Lieferung nachbenannter Arbeitsmaschinen und Werkstätten-Einrichtungen, und zwar: eine Lokomotivradrehbank, eine Wagenradrehbank, eine horizontale Bohr- und Fräsmaschine, eine Bohrmaschine, eine Hobelmaschine, eine Federnprobiermaschine, eine Blechkantenfräsmaschine, eine Pendelkreissäge, zwei Holzhobel- und Abrichtmaschinen, eine Vieltampellochmaschine für Handbetrieb, eine Achsenstummel-Regulierdrehbank, eine Werkzeugschleifmaschine, eine Spiralbohrerschleifmaschine, zwei Schleifsteintröge, zwei Schmiedefeuer, ein Lufthammer und eine Zirkularsäge. Die Offertbehelfe können bei der Abteilung für Zugförderungs- und Werkstattdienst der k. k. Staatsbahndirektion Krakau behoben oder gegen Einsendung des Portos bezogen werden. Anbote sind bis 3. Februar l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle obiger Direktion einzureichen.

12. Die evang. Kirchengemeinde A. B. in Bacs-Feketehegy läßt eine neue Kirche erbauen und schreibt zur Vergebung der auf K 35.706.72 veranschlagten Arbeiten für den 4. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, eine mündliche Offertverhandlung aus. Die Pläne, Kostenanschläge und Bedingungen erliegen beim dortigen evang. Seelsorgeramte zur Einsicht auf. Vadium K 1500.

13. Vergebung des Baues einer Staatsschule mit acht Lehrsälen in Károlyfalva im veranschlagten Kostenbetrage von K 64.193.58. Anbote sind bis 10. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, im dortigen Gemeindehause abzugeben. Die technischen Behelfe und Bedingungen können bei der Gemeindevorstellung eingesehen werden. Das zu erledigende Vadium beträgt K 3209.67.

14. Anlässlich der Herstellung des dritten Geleises in der Strecke Beraun—Königshof der Linie Prag—Pilsen ist die Ausführung der Arbeiten des Unterbaues, dann aller Ober- und Hochbauarbeiten, ausschließlich der Lieferung und Aufstellung des eisernen Überbaues der Brücken sowie der Lieferung der Oberbaumaterialien und der Gebäudeausrüstung, im Offertwege zu vergeben. Die Bauvergebung erfolgt zum Teile auf Nachmaß gegen Einheitspreise, zum Teile gegen Pauschalpreise. Die Kosten der zur Vergebung gelangenden Arbeiten betragen annäherungsweise für den Unterbau K 51.570, für den Oberbau K 23.717, für Einfriedungen, Bahnzeichen, Grenzsteine u. s. w. K 429 und für den Hochbau K 23.800, zusammen K 99.516. Die Detailpläne und Bestimmungen samt Kostenanschlag sind bei der k. k. Staatsbahndirektion Prag einzureichen, woselbst auch die bezüglichen Offerte bis 10. Februar l. J., mittags 12 Uhr, eingereicht werden müssen. Das zu erledigende Vadium beträgt K 9900.

15. Wegen Vergebung der Kanalisationsarbeiten in der Erzherzog Friedrich- und Stefaniestraße in Preßburg wird am 24. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, in der Stadtbuchhaltung eine Offertverhandlung abgehalten werden. Die näheren Bedingungen sind im städtischen Ingenieuramte und bei der Direktion des Budapester Handelsmuseums einzusehen.

### Eingelangte Bücher.

8726 Kalender und Wegweiser für Acetylen-Techniker und Installateure für 1903. Von Bernat & Scheel. Halle a. S. 1903, Marhold. (M 3.)

8727 Das Fernsprechwesen. Von Dr. L. Reilstab. 80. 127 S. m. 47 Abb. u. 1 Taf. Leipzig 1902, Götschen. (80 Pfg.)

8728 Tabellen zur Berechnung hölzerner Träger. Von E. Stoy. 80. 45 S. 2. Aufl. Wien 1902, Lehmann & Wentzel. (K 1.20.)

8729 Der Wechselstrom und die Wechselstrommaschine. Von W. Biscan. 80. 109 S. m. 90 Abb. Leipzig 1903, Leiner.

8730 Einfache Land- und Stadthäuser. Von K. Zetzsche. Einzelausgaben der Architektonischen Rundschau. 40. 100 Taf. Stuttgart. Engelhorn. (M 12.)

8731 Über elektrische Messungen und Meßinstrumente. Von Dr. A. Raps. 40. 17 S. m. 25 Abb. Wien 1902.

8732 Über die Entwicklung der elektrischen Bahnen. Von K. Hoehenegg. 40. 11 S. m. 7 Abb. Wien 1902.

8733 Schädliche Gase in gewerblichen Betrieben. Von Dr. J. Rambousek. 40. 43 S. Wien 1902, Verlag der Zeitschrift für Gewerbe-Hygiene.

8734 Le Congrès international des Méthodes d'Essai des Matériaux de Construction de Paris 1900. Note de Mission de M. F. Zanen. 80. 31 S. m. Abb. Bruxelles 1902.

8735 Die elektrische Beleuchtungs-Anlage des Wiener Südbahnhofes und des Frachtenbahnhofes Matzleinsdorf. Von K. Jordan. 40. 10 S. m. Abb. Wien 1902, Selbstverlag.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Z. 47 v. 1903.

## TAGESORDNUNG

## der 10. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 17. Jänner 1903.

1. Beglaubigung des Protokolles der Geschäfts-Versammlung vom 20. Dezember 1902.
2. Veränderungen im Stande der Mitglieder.
3. Mitteilungen des Vorsitzenden.
4. Bericht des Ausschusses zum Studium der Normalien für Abflußröhren. Berichterstatter Herr Direktor Otto Günther.

Hierauf Vortrag des Herrn Chemiker Dr. Adolf Jolles: „Die Begutachtung des Wassers.“

Zur Ausstellung gelangt durch die Firma Wilhelm Pollak in Wien: patentierter Sparrost-Einsatz „Vesta“.

## Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

Montag den 19. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Forstrat Prof. Ferdinand Wang: „Über Vorkehrungen gegen Gletscherkatastrophen“.
3. Vorführung einzelner Neuerungen an geodätischen Vermessungsbefehlern durch Herrn Kommerzialrat Karl Neuhöfer.
4. Freie Anträge.

## Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 20. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Wahlvorschlag für den Verwaltungsrat.
3. Mitteilungen des Herrn Architekt Georg Demski über Proben von Schalldichtigkeit von Deckenkonstruktionen.
4. Vortrag des Herrn Regierungsrat Architekt Kamillo Sitte: „Über den Wettbewerb für das Kaiser Franz Josef-Stadt-Museum in Wien.“

## Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 22. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Aufstellung eines Doppel-Vorschlages für die Wahl eines Verwaltungsrates.
3. Vortrag des Herrn Berg-Direktor a. D. Eduard Makuc: „Über Reiseerlebnisse in Südamerika und die Bergbauzustände in Pulacayo.“

## Einbanddecken

für den Jahrgang 1902 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift“ in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Scheibe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1.70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

## Programm der Vortragsabende:

Samstag den 24. Jänner 1903.

Experimental-Vortrag des Herrn Ingenieur-Chemiker Siegmund Saubermann: „Gewinnung von Sauerstoff und flüssiger Luft“.

Samstag den 31. Jänner 1903.

Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Ing. Robert Ritter v. Reckenschuß: „Die Albulabahn“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 7. Februar 1903.

Vortrag des Herrn Bau-Inspektor Gustav Klose: „Die städtischen Elektrizitätswerke“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Samstag den 14. Februar 1903.

Vortrag des Herrn Regierungsrat Architekt Kamillo Sitte: „Enteignungsgesetze und moderner Städtebau“.

Samstag den 21. Februar 1903.

Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Chem. Josef Klaudy: „Über den Chemismus der Zemente“.

Samstag den 28. Februar 1903.

Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Ing. Alfred Birk: „Die technischen Hochschulen und die Eisenbahn-Betriebs-technik“.

## Fachgruppen-Versammlungen der Session 1902/1903.

Fachgruppe	Jänner	Febr.	März	April
Architektur und Hochbau (Dienstag)	—	3. 17.	10. 24.	7.
Bau- und Eisenbahn-Ingenieure (Donnerstag)	29.	12. 26.	12. 26.	9. 23.
Berg- und Hüttenmänner (Donnerstag)	—	5. 19.	5. 19.	2. 16.
Bodenkultur-Ingenieure (Montag)	—	23.	9. 23.	6. 27.
Chemie (Mittwoch)	28.	4. 18.	11.	—
Elektrotechnik (Montag)	26.	9. 16.	2. 16.	20.
Gesundheitstechnik (Mittwoch)	28.	11. 25.	4. 18.	—
Maschinen-Ingenieure (Dienstag)	27.	10.	3. 17. 31.	21.

Alle Versammlungen beginnen um 7 Uhr abends, wenn nicht eine andere Stunde angegeben ist.

## An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1903, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte dieser Nummer angegeben.

## Die Administration

der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Archit.-Vereines“  
Wien, I Eschenbachgasse 9.

**INHALT:** Die Dampfmaschinen der Pariser Ausstellung. Bericht von Professor L. Czischek. — Über das Projekt eines Elbe-Kiel-Kanals. Von Jos. Riedel. — Die Drahtseile. Eigene Berichtigung von Josef Hrabák. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 9. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Bericht über die Versammlung vom 12. November 1902. — Vermischtes. Eingelangte Bücher. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



## Die Dampfmaschinen der Pariser Ausstellung.

Bericht von Professor L. Czischek.

(Hiezu die Tafel V. — Schluß zu Nr. 3.)

### Der Kompensator System Denis.

Ein vollkommen astatischer Regulator müßte bekanntlich in jeder Stellung, ob hoch oder tief, ob er kleine oder große Füllung einstellt, die gleiche Fähigkeit haben, die Maschine auf einer gegebenen Tourenzahl zu erhalten. Nachdem diese streng theoretische Forderung praktisch nur

der ihm eigentümlichen Normalstellung verbleiben kann, also nicht gezwungen ist, wenn z. B. die Maschine dauernd mit kleiner Füllung arbeitet, in der höchsten Lage zu verbleiben, die von seiner Normalstellung abweicht. In Abb. 15 ist diese Änderung gezeigt für einen liegenden Dampfzylinder mit Farcot-Steuerung. In die bei *d* drehbare Regulierstange, welche die mit dem Farcot-Daumen *c* verbundene Zahnscheibe *e* verstellt, ist die Einwirkung des Kompensators bei *h*, *f*, *g* verlegt. Derselbe besteht nämlich aus drei Kegelrädchen *h*, *f* und *g*, die, wie ersichtlich angetrieben, beständig rotieren, *f* in einer, *g* in der entgegengesetzten Richtung. Tritt der Regulator aus seiner Normal-

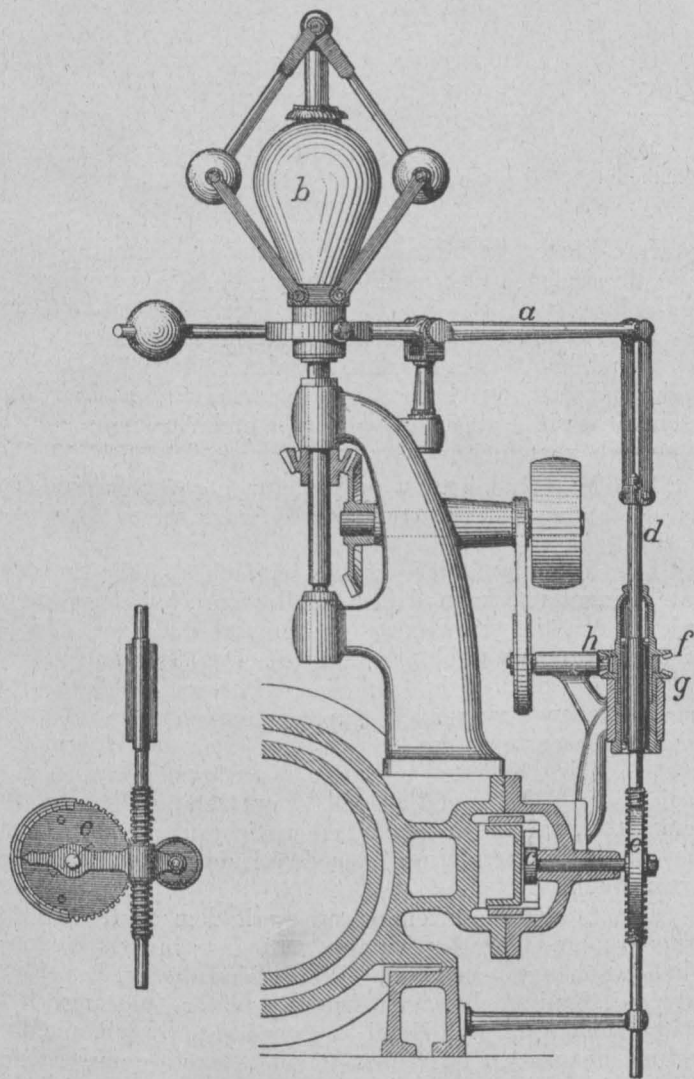


Abb. 15.

auf Kosten anderer Eigenschaften eines guten Regulators zu verwirklichen ist, begnügt man sich in der Praxis mit den pseudo-astatischen Regulatoren von Pröll u. s. w.

Der vorliegende Kompensator von Denis hat nun den Zweck, jeden statischen Zentrifugalregulator, bei welchem ja stets nur einer bestimmten Stellung die normale Tourenzahl der Maschine entspricht, zu befähigen, daß er bei jeder Füllung, mit der die Dampfmaschine arbeitet, in

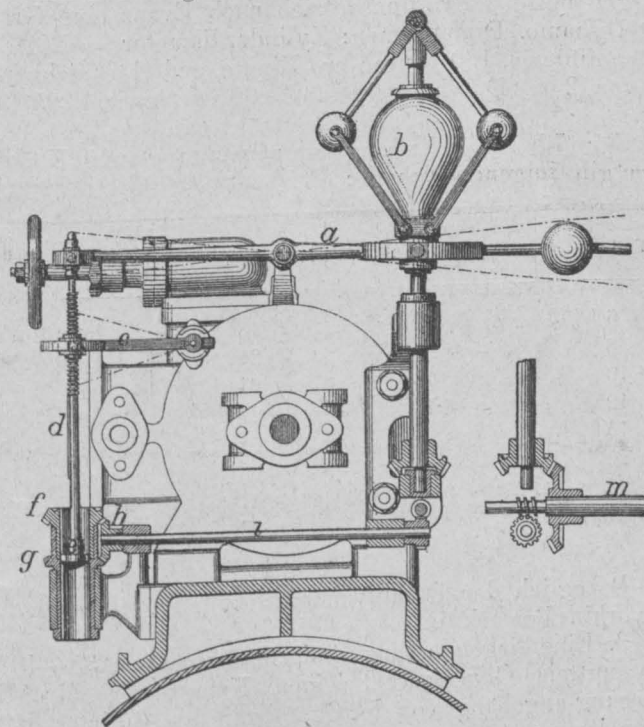


Abb. 16.

stellung nach oben oder unten heraus und damit auch die Stange *d*, so wird sie von dem einen oder dem anderen Kegelrade *f* und *g* mitgenommen und verdreht. Weil nun am unteren Ende der Stange ein Gewinde aufgeschnitten ist, verschiebt sich bei dieser Drehung die Stange derart, daß sie den Regulator in seine Normallage zurückbringt, trotzdem die Zahnscheibe *e* z. B. auf kleiner Füllung eingestellt bleibt.

Wie dieser Kompensator bei den Lokomobilen angeordnet wird, zeigt Abb. 16.

*Piquet & Co., Lyon,*

eine Spezialfabrik für Dampfmaschinen von der kleinsten bis zu 1000 PS vertritt gleichfalls die für Frankreich charakteristische Type der liegenden Einzylindermaschine

in einer Anzahl von ausgestellten Objekten, durchaus mit Flachschiebern gesteuert.

1. Die größte darunter hatte 1000 PS und betrieb einen Wechselstromgenerator von Grammont. Dimensionen: Zylinderbohrung 850 mm, Hub 1100 mm, 95 Touren pro Minute. Die Firma garantiert bei 8 Atm. Admissionsdampfspannung und Kondensation, Leistungen und Dampfverbrauch, wie folgt:

Füllung	Dampf pro PS/Stunde	Indizierte Leistung	Effektive Leistung
6 %	6.56 kg	525 PSi	460 PSe
8	6.67	610	541
10	6.86	684	612
12	6.99	757	682
15	7.4	852	774
20	7.86	1000	916
25	—	1117	1028
Maximum	—	1324	1226

Hierin ist das Kondensat in der Zuleitung nicht inbegriffen, wohl aber ist die im Kondensat des Zylindermantels enthaltene Wärme, welche zurückgewonnen wird, berücksichtigt.

2. Eine liegende Einzylindermaschine von 20—25 PS betätigte mittels Friktionsantrieb nach Evans eine Grammont-Dynamo. Dimensionen: Zylinderdiameter = 200 mm, Hub = 400 mm, 180 Touren pro Minute, gedrehtes Schwungrad von 2 m Durchmesser und 800 kg Gewicht, 250 mm breit.

Für 7.5 Atm. Füllungsdampfspannung und Kondensation gilt folgende Tabelle:

Füllung	Dampf pro PS/Stunde	Indizierte Leistung	Effektive Leistung
6 %	8.19 kg	18 PSi	16 PSe
8	8.06	21	18
10	8.08	24	21
12	8.16	27	24
15	8.34	31	28
20	8.73	36	33
25	9.21	41	38
Maximum	—	52	48

Bezüglich der Dampfverbrauchsziffern gilt auch hier das vorhin Bemerkte.

3. Eine liegende Einzylindermaschine von 35—40 PS hatte mittels Gegenkurbel einen Kompressor für Eis-erzeugung angehängt von der Compagnie Raoul Pictet, Paris. Dimensionen:

Dampfzylinderdiameter = 250 mm, Hub = 500 mm, 75 Touren pro Minute, Schwungrad von 2.5 m Durchmesser und 1100 kg Gewicht, 250 mm breit.

Als normale Betriebsmaschine mit 140—150 Touren pro Minute, 7½ Atm. Admissionsspannung und Kondensation entspricht ihr unter denselben Voraussetzungen bezüglich des Kondensates wie sub 1. und 2. folgende Tabelle.

4. Im Zentralpavillon der „Brasserie Française“ war eine liegende Einzylindermaschine von 50—60 PS direkt hinter dem Dampfzylinder eine Eismaschine der Compagnie Raoul Pictet, Paris, angehängt. Sie arbeitete gleich der früheren mit Kondensation und hatte die Dimensionen: Dampfzylinder 300 mm Durchmesser, 600 mm Hub, 75 Touren pro Minute, Schwungrad von 3 m Durchmesser, 300 mm Breite und 1700 kg schwer.

Füllung	Dampf pro PS/Stunde	Indizierte Leistung	Effektive Leistung
6 %	7.7 kg	29 PSi	25 PSe
8	7.63	34	30
10	7.69	39	35
12	7.8	43	39
15	8.02	50	45
20	8.43	59	54
25	8.92	66	61
Maximum	—	83	77

Für normal 130—140 Touren pro Minute und sonst gleichen Verhältnissen und Voraussetzungen wie sub 3. gilt folgendes:

Füllung	Dampf pro PS/Stunde	Indizierte Leistung	Effektive Leistung
6 %	7.34 kg	47 PSi	41 PSe
8	7.35	55	48
10	7.45	63	56
12	7.59	70	63
15	7.85	80	72
20	8.29	94	86
25	8.79	106	97
Maximum	—	131	121

Im Wiener Restaurant (Esplanade des Invalides) besorgte die Beleuchtung und Kühlung eine stehende Druckluftmaschine von 12—15 PS der Firma Piquet & Cie. Die Fabrik baut diese Einzylindermaschinen seit 35 Jahren und hat in den letzten 10 Jahren über 1000 Dampfmaschinen, fast durchaus Einzylindermaschinen, für die verschiedensten Industrien des In- und Auslandes, auch überseeisch verschickt.

Das Maschinenbett ist am Fundamente verschraubt, so dass alle anderen Teile, auch der Zylinder, davon abnehmbar sind.

Der Dampfzylinder ist als einfaches Rohr in den Mantel eingesetzt, kann daher tadelloso im Guß hergestellt werden. Am tiefsten Punkte des Mantels sind die Flachschieber eingebaut (Abb. 17 und 18). Das Kondenswasser kann daher sehr leicht abfließen. Der am Rücken des Verteilschiebers gleitende Expansionschieber wird von einem Kulissenstein aus bewegt, welcher den Regulator vorstellt. Die Kulissee und der Kulissenstein sind aus Gußeisen mit Weißmetallausguß. Der Dampfkolben ist in einem Stück gegossen ohne jeden Schraubenbolzen und kann durch Bronzestücke hinter den Liderungsringen zentriert werden.

Das Steuerungsexzenter sitzt mit dem Antriebe des Regulators und der Luftpumpe auf einer mittels Gegenkurbel angehängten separaten Welle. Von diesem Exzenter wird die Kulissee bewegt. Die Regulator-Zugstange hat Gewinde und kann von Hand aus verdreht werden, um die Maschine anzulassen oder abzustellen, wie mit dem Dampfabsperrentil. Die Tourenzahl der Maschine ist am Regulator zu variieren.

Der Kondensator ist ein einfacher Gußtopf mit dem Injektionsventil und mit einer stehenden, einfach wirkenden Luftpumpe kombiniert, welche drei kreisrunde Ventilklappen aus Paragummi birgt. Die Speisepumpe ist an die Schubstange der Luftpumpe derart angegliedert, daß sie auch bei stillstehender Kondensation im Gange bleibt. Das vom Zylinder abfließende Kondensat geht durch einen automatischen Reinigungsapparat zur Speisepumpe. Ein Umschaltventil ermöglicht, im Gange von Kondensation



auf freien Auspuff überzugehen. Zylinder, Schieber und alle reibenden Flächen der Hauptteile sind mit regulierbaren Schmierapparaten nach System Piquet versehen, die im Gange nachgefüllt werden können.

Das Schwungrad ist zweiteilig, an der Nabe und am Kranz durch warm aufgezugene Ringe verbunden und für normale Betriebsmaschinen als Riemen- oder Seilscheibe gedreht oder auch verzahnt. — Ueber 300 mm Zylinderdiameter ist eine Schaltvorrichtung zum Drehen vorhanden.

Es ist bezeichnend für den Standpunkt der meisten französischen Dampfmaschinenbauer, was die Firma Piquet & Cie. als Vorteile ihrer Maschinentype anführt gegen mehrstufige Expansion und gegen Ausklinksteuerungen mit Flach- oder Corliss-Schiebern oder Ventilen:

1. Die Maschine und die Steuerung sind einfach und zweckmäßig für große Geschwindigkeit und hohe Drücke.

2. Der Wärter der Maschine kann selbst durch Unachtsamkeit die Organe der Dampfverteilung nicht verstellen, was für den guten Gang der Maschine eine Hauptsache ist.

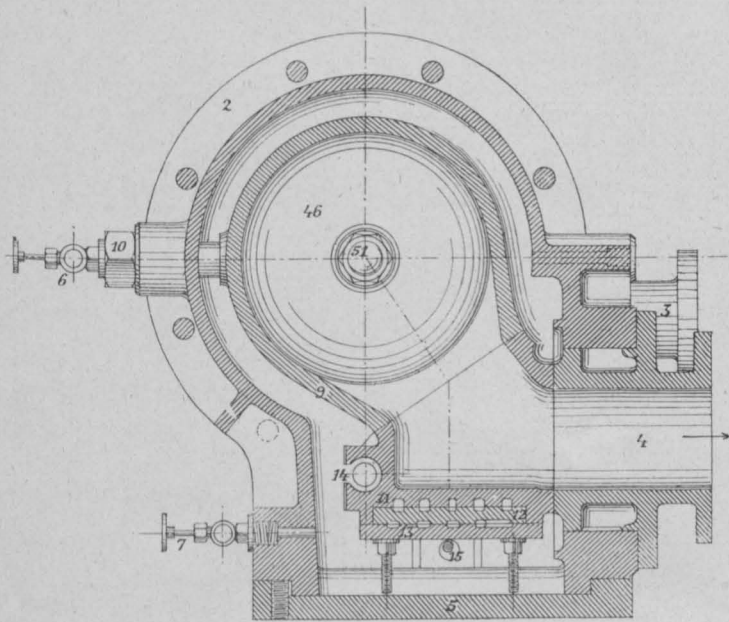


Abb. 17.

3. Der Wärter muß nicht immer bei seiner Maschine bleiben, er kann Kessel heizen oder anderer Beschäftigung nachgehen; es ist also nicht nötig, einen speziellen Wärter nur für die Maschine zu haben.

4. Infolge der sorgfältigen Herstellung und Auswahl der Materialien ist die Dauerhaftigkeit der Mechanismen bedeutend und das Nachschleifen der Schieber ist sehr einfach.

5. Die Anzahl der Gelenke ist sehr gering, besonders bei der Steuerung, und die speziellen Schmierapparate reduzieren den Ölverbrauch auf ein Minimum und vermeiden jede Verschwendung.

6. Trotz der großen Dampfkanäle im Zylinder beträgt der schädliche Raum nur  $2\frac{1}{2}\%$ .

7. Für die normalen Geschwindigkeiten vollzieht sich der Abschluß der Einströmung und die Eröffnung des Ausströmens rascher als bei den Klinkensteuerungen.

8. Ist die Einzylindermaschine viel elastischer in der Erhöhung ihrer Leistung als die Woolf-Compound-, Triplex- oder Quadruplex-Systeme.

9. Sind Stöße in den toten Punkten des Triebwerkes total vermieden, selbst im Betriebe mit Kondensation.

10. Der mechanische und ökonomische Wirkungsgrad der Maschine bleibt nahezu gleich, wie hoch auch die Dampfspannung sein mag.

11. Die Zwillingsmaschine, aus der Verkuppelung zweier Einzylindermaschinen mit gemeinschaftlicher Schwungradwelle bestehend, läuft viel gleichförmiger als eine Compound-Maschine.

12. Es genügt, den Dampf mit höherer Spannung arbeiten zu lassen, um den ökonomischen Nutzeffekt zu erhöhen und ihn über den der Compound- und Mehrfach-Expansionsmaschinen zu bringen.

13. Dampfverlust bei den Schiebern oder Kolben kommen nur bei schlecht konstruierten oder schlecht ausgeführten Maschinen vor; die Mehrfach-Expansionsmaschine reduziert die Schädlichkeit dieser Undichtheiten, und der Effekt ist derselbe wie bei einer Einzylindermaschine von guter Ausführung.

Nach einem fünfstündigen Versuche an einer für M. Frugès in Bordeaux gelieferten Maschine nach  $1\frac{1}{2}$  jährigem Betriebe wurde von A. Roussel, Maschineningenieur in Bordeaux, bei einer Leistung von 93.5 PS ind. (84.2 PS eff.) ein stündlicher Dampfverbrauch von 7.25 kg pro ind. PS (8.057 kg pro eff. PS) erhoben gegen die Garantie von 7.5 kg (8.33 kg) bei 92 PS ind. (83 PS eff.) bei 6.2 Atm. Kesselspannung.

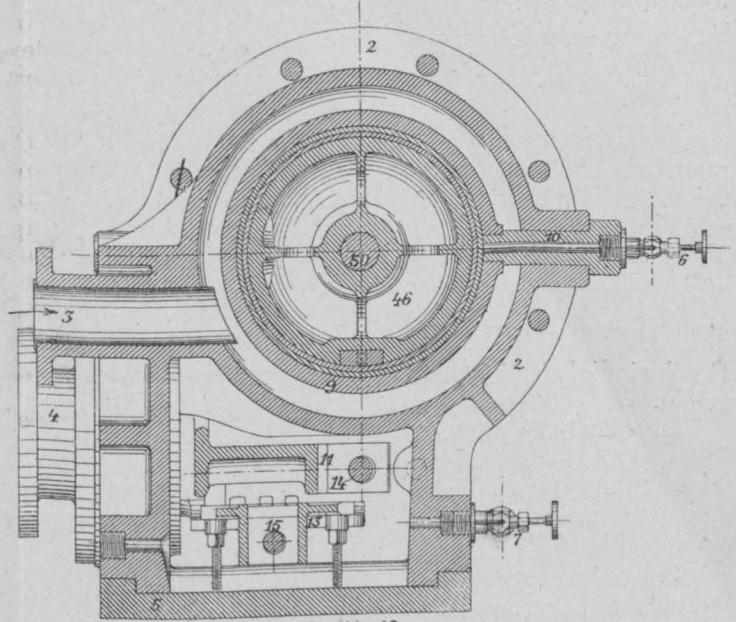


Abb. 18.

Der Dampfzylinder hatte 450 mm Durchmesser und 900 mm Hub, Touren pro Minute = 84.

Mr. Piquet war Mitglied der Jury, daher seine ausgestellten Maschinen „hors concours“.

Von E. Garnier und Faure, Beaulieu, war über ihre liegende Einzylindermaschine von 600 PS mit Corliss-schiebern nichts zu erhalten, was zur Besprechung hätte dienen können. Der damit verbundene Gleichstromgenerator stammte von Thomas Houston; die Anlage lief mit 90 Touren pro Minute.

*Société Anonyme des hautes fourneaux de Monbeuge.*

Eine horizontale Einzylindermaschine von 500 PS im Vereine mit einer Gleichstromdynamo (Abb. 19—21) waren die ausgestellten Erzeugnisse dieser Gesellschaft, welche im Jahre 1837 gegründet worden ist, und von deren Werkstätten die Eisenkonstruktionen der größeren Pariser Bahnhofhallen, wie St. Lazare, Paris-Lyon-Méditerranée, Orléans etc., hervorgegangen sind.

Die Hauptdimensionen der Dampfmaschine waren: Zylinderdiameter = 750 mm, Hub = 700 mm und 120 Touren pro Minute.

Die horizontalen Einlaßventile waren von einer auslösenden Steuerung, System Hoyois, gesteuert, die Ausströmung besorgten Gitterschieber an der tiefsten Stelle.

Die Steuerungsorgane liegen in den Zylinderdeckeln, welche ohne Zwischendichtung auf dem Zylinder aufgepaßt sind.

Die Steuerung ist von früheren Ausstellungen her bekannt, sie gibt Füllungen von 0–80% und erlaubt höhere Tourenzahlen; die Maschine lief in der Ausstellung versuchsweise anstandslos mit 140 Touren pro Minute.

Der schädliche Raum ist unter 1.5%. Der Zylindermantel mit dem Zylinder in einem Stücke gegossen, wird von Frischdampf geheizt. Alle Gelenkbolzen und Zapfen sind aus Stahl, gehärtet und nachjustiert.

Alle Abdichtungen sind Metall auf Metall aufgeschliffen, so außer den Zylinderdeckeln, die Schieber, Ventilsitze u. s. w. Die Lagerschalen sind aus Gußeisen, mit Weißmetallausguß.

Die Verbindung des Magnetringes mit dem Schwungrad (Abb. 21) ist eine elastische. Die Dampfmaschine war „hors concours“, da die Firma der Jury angehörte.

Nach den hervorragendsten Vertretern der Einzylindermaschinen mögen jene der mehrstufigen Expansion folgen.

Horizontale Compoundmaschinen wurden von zwei Firmen zu je 1200 PS ausgestellt, und zwar die eine von der *Compagnie de Fives Lille* mit ihrem eigenen Drehstromgenerator für 800 Kilowatt bei 2200 Volt Spannung; sein Magnetrad wiegt ca. 35 t, so daß der Ungleichförmigkeitskoeffizient  $\frac{1}{250}$  der normalen Geschwindigkeit nicht erreicht.

Die Zylinder haben 700 und 1300 mm Durchmesser und 1400 mm Hub. Die Tourenzahl pro Minute beträgt 79.

Die Schwungradwelle ruht in zwei Lagern, welche mit dem Maschinenbett in einem gegossen sind; das Bett ist mit dem Fundamente solid verankert und steht durch die Rundführungen mit den Zylindern in Verbindung. Letztere können sich auf ihren Stützen frei ausdehnen.

Der Einspritzkondensator ist mit seiner einfach wirkenden vertikalen Luftpumpe ins Fundament versenkt; der Antrieb erfolgt vom Niederdruckkreuzkopf mittels Balanciers, an dem auch die übrigen Pumpen hängen.

Die Zylinder haben Corlisschieber, deren Steuerung für den Hochdruck (Abb. 22 bis 28) Füllungen von 0–45%, für den Niederdruck (Abb. 29 bis 35) 12 bis 60 % zuläßt. Jeder Zylinder hat einen Schwungkugelregulator zur Regulierung; deren Manschetten hängen durch eine Welle zusammen, so daß die Identität ihrer Funktion gesichert ist. Durch diese Regulierung beider Zylinder bleibt die Verteilung der Leistung auf beide Kurbeln so egal als nur möglich, besonders für die Normalleistung. In den praktischen Grenzen der Leistung der Maschine schwankt die Geschwindigkeit um 1% + oder –.

Beide Zylinder sind geheizt; der Hochdruckzylinder ist mit dem Mantel in einem Stücke und mit Frischdampf geheizt, der Niederdruckzylinder ist eingesetzt in den Mantel und wird von Niederdruckdampf, der von einem Druckreduktor kommt, geheizt. Der Receiver ist von einem Röhrensysteme durchzogen, welches mit dem Niederdruckmantel kommuniziert und dadurch geheizt wird (Abb. 36 und 37).

Die ganze Röhrenleitung ist mit allem Zugehör, wie Abscheider, Automaten etc., ins Fundament gebettet.

Die Hauptmaße der Maschinenanlage sind: von Mitte bis Mitte Zylinder 6 m, Kurbellager 400 × 800 mm, Lagermitte-Distanz 4.38 m, Welle in der Magnetradnabe 650 mm Durchmesser, Kurbelzapfen 200 × 250 mm, Kreuzkopfszapfen 170 × 250 mm, Schubstangendurchmesser = 200 mm, Kolbenstangen 130 mm Durchmesser, Kreuzkopfplatten 710 × 446 mm, Dampfzuleitung 250 mm Durchmesser, Schieber für Hochdruck 210 mm Durchmesser, Receiver 3.1 m lang bei 1 m Durchmesser mit 19 Röhren von 90 mm

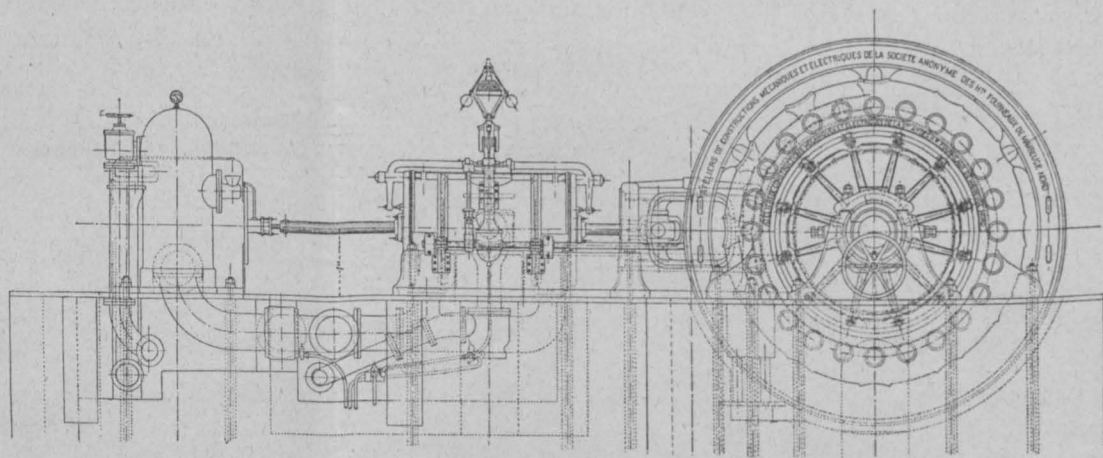


Abb. 19.

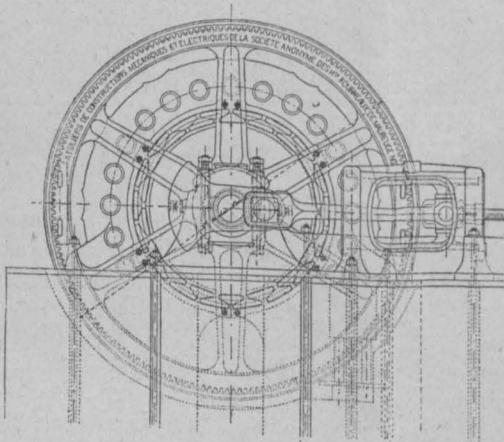


Abb. 20.

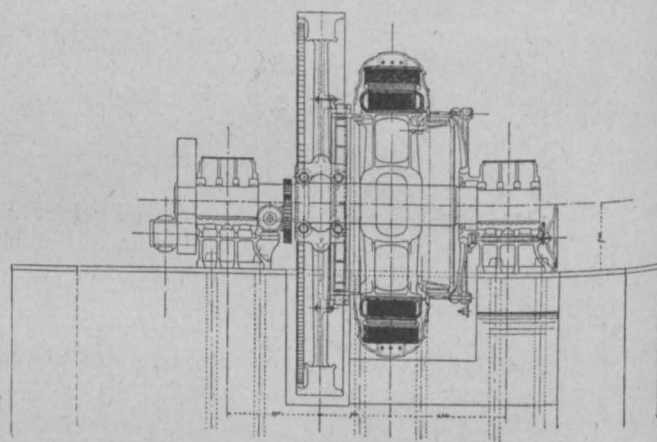


Abb. 21.

Durchmesser, Niederdruckschieber 320 mm Durchmesser, Auspuffrohr 450 mm Durchmesser, Luftpumpendiameter = 1.05 m und Hub = 240 mm, Injektionshahn 160 mm Durchmesser, Ausgußrohr 400 mm Durchmesser.

Am Antriebsbalancier der Luftpumpe hängen zwei Kondensationswasserpumpen von 50 mm Plungerdiameter und 240 mm Hub; zwei Speisepumpen von 120 mm Durchmesser und 240 mm Hub, welche in der Ausstellung nicht vorhanden waren, können gleichfalls angeschlossen werden.

Die Kolbenstangen, Kreuzköpfe, Schubstangen, Kurbeln und Welle sind aus Stahl, die Wellenlagerschalen und die Gleitplatten des Kreuzkopfes sind mit Komposition ausgegossen. Die schwedischen Dampfkolben sind aus Gußeisen mit je drei Ringen. Die Rahmen, Geradführungen, Zylinder-



der und deren Deckel, die Schieber, Exzenter und deren Ringe sowie der Steuerungsbalancier sind aus Gußeisen

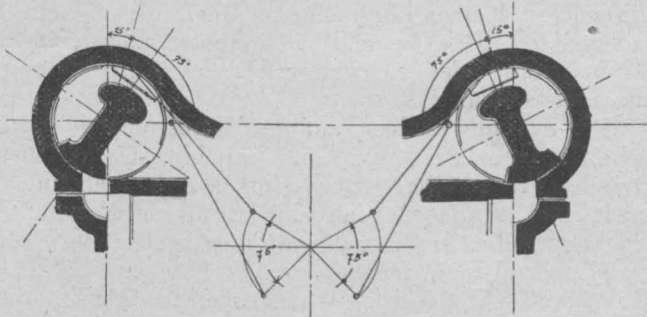


Abb. 22. Einströmung.

Abb. 23.

Abb. 24.

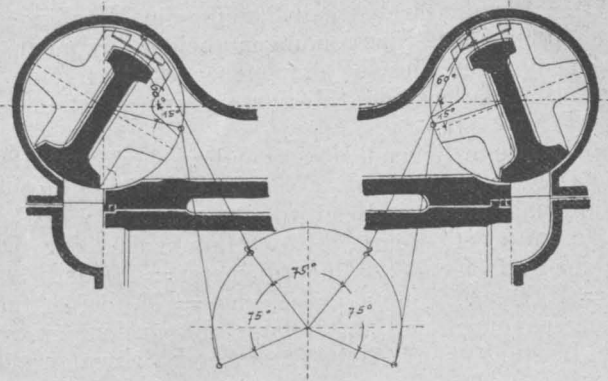


Abb. 29. Einströmung.

Abb. 30.

Abb. 31.

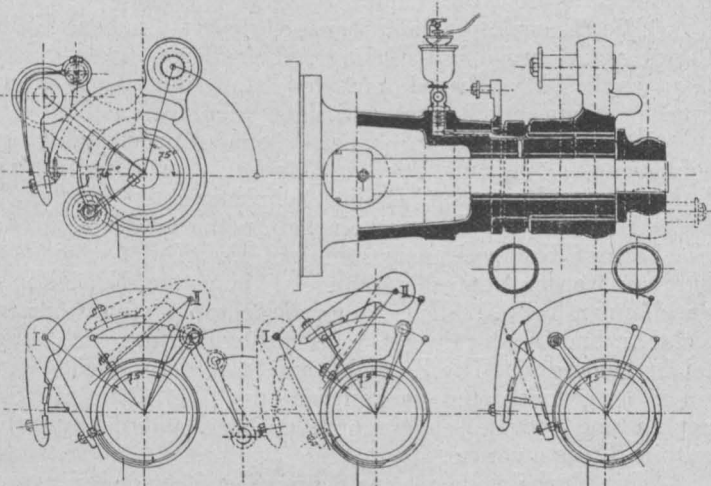


Abb. 25.

Abb. 26.

Abb. 27.

Ausklüpfung.

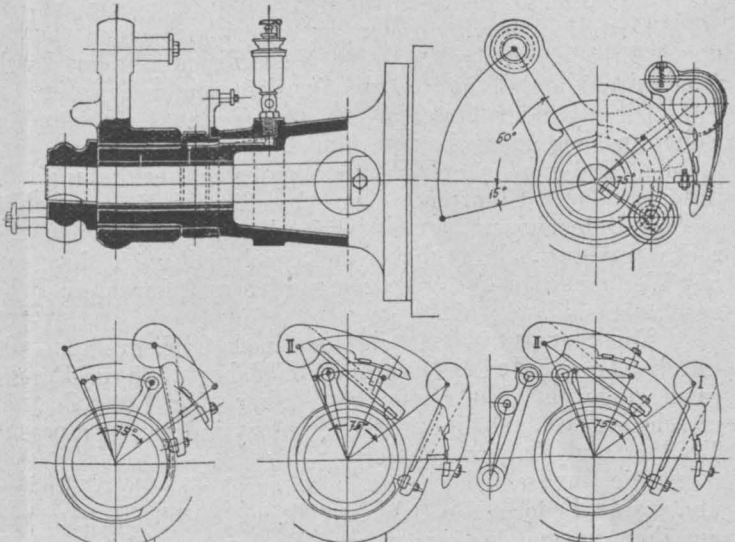


Abb. 32.

Abb. 33.

Abb. 34.

Ausklüpfung.

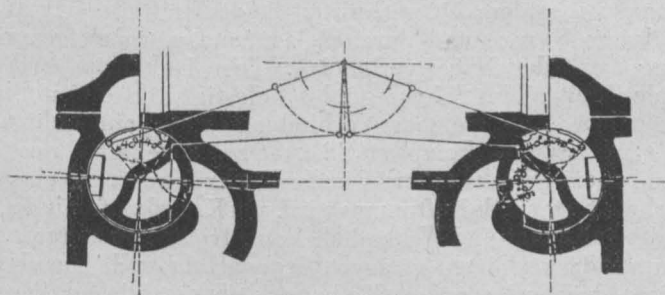


Abb. 28. Ausströmung.

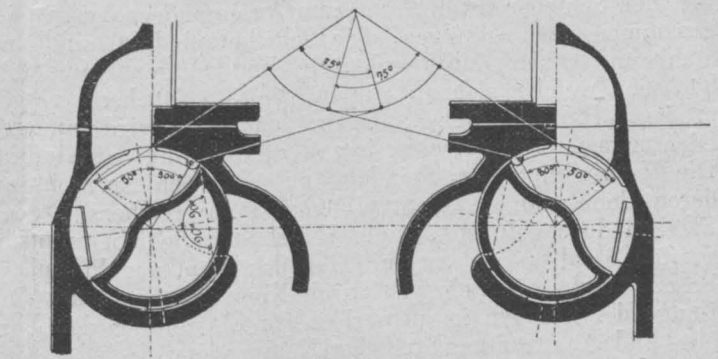


Abb. 35. Ausströmung.

spezieller Qualität. Die Exzenter- und Steuerungsstangen etc. sind aus Stahl und ihre Gelenke mit Bronze ausgebücht.

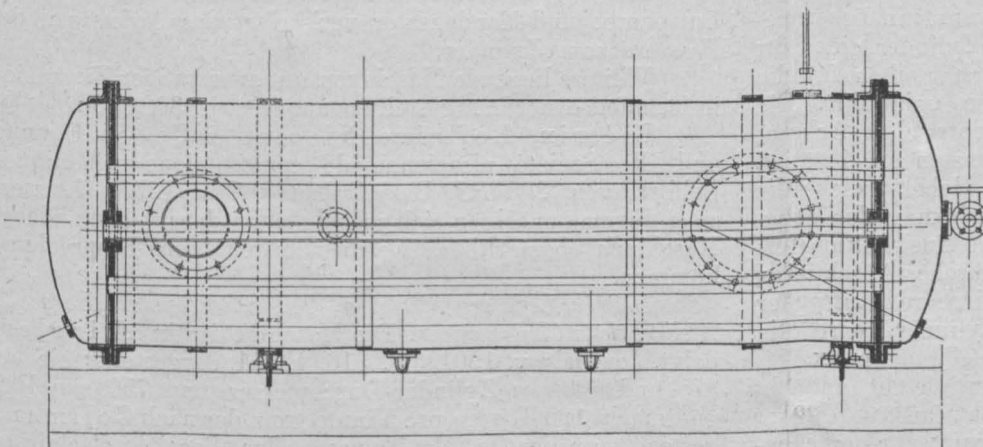


Abb. 36.

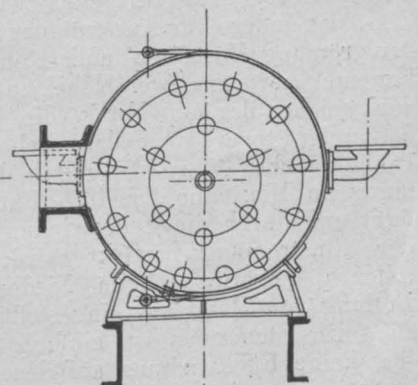


Abb. 37.

Der Reguliermechanismus stellt die Maschine durch Ausschaltung der Einströmungen beider Zylinder automatisch ab, wenn dieselbe durchgehen wollte infolge plötzlichen Herabfallens des Regulators in die tiefste Lage (Abb. 25 und 34).

Die zweite liegende Compoundmaschine von 1200 PS stellte *Crépelle & Garand, vorm. Le Gavrian, Lille*, aus in Verkuppelung mit zwei Gleichstromgeneratoren von *Deauville aîné, Petit-Bourg*. Die Hauptmaße der Dampfmaschine sind folgende: Zylinderdiameter = 710 und 1320 mm, Hub = 1600 mm, Touren pro Minute = 70. Bei 9 Atm. Admissionsspannung und  $\frac{1}{15}$  totaler Expansion eine indizierte Leistung von 1200 PS; äußerer Schwungraddurchmesser 6.2 m. Der Receiver ist nur gegen Abkühlung umhüllt, aber nicht geheizt, da die Firma durch wiederholte Versuche erfuhr, daß die Heizung des Receivers wenig oder gar keine Bedeutung für die Dampfökonomie hat.

Der Hochdruckzylinder ist in allen seinen Teilen durch Frischdampf geheizt, der Niederdruckzylinder durch Niederdruckdampf, von einem Druckregulator geliefert.

Die Zylinder bestehen aus zwei Teilen; ein inneres Rohr aus besonders hartem Guß, um Abnützung zu vermeiden, und ein äußerer Mantel in fester Verbindung mit ersterem durch Einpressen. Die schwedischen Kolben haben je drei Liderungsringe und durchgehende Stangen, welche rückwärts durch bewegliche und nachstellbare Führungen mit Weißmetallausguß getragen werden und durch ein Rohr geschützt sind.

Die Steuerung ist auch hier nach Corliss; sie wurde durch *Crépelle & Garand* im Jahre 1868 in Frankreich eingeführt; die Firma hat seither über 1400 Corlissmaschinen von 20 bis 2500 PS einzylindrig, Compound, Tandem und Triplex geliefert.

Die Rundschieber haben keine durchgehenden Spindeln und keine Federn, die Schieber liegen durch ihr Gewicht auf dem Spiegel der eingesetzten Büchsen und können sich frei abheben, falls sich Wasser im Zylinder angesammelt hat. Die einzelnen Teile der Steuerung sind infolge dessen so leicht, daß bei der Ausstellungsmaschine behufs Revision der Schieber zwei Mann zum Auseinandernehmen und Zusammensetzen genügen. Die Schieberspindeln sind aus Stahl und gehen durch gehärtete und aufgepaßte Stahlbüchsen, welche sich an die in die Stopfbüchsen eingepreßten Hartgußfutter anlegen; dadurch wird anderes Dichtungsmaterial entbehrlich und die Reibung vermindert. Die Verbindung der Spindeln mit den Schiebern ist an deren Ende und an der Stopfbüchse in hinreichend großen Flächen durchgeführt. An die Hebel der Schieberspindeln greifen Stahlstangen an mit Gelenkköpfen aus Phosphorbronze und mit Schalen durch Keile nachstellbar. Die Länge der Stangen ist justierbar zur Einstellung der Vor- und Ausströmung und der Kompression.

Im übrigen ist die Anordnung der Corlisssteuerung, wie sie von dieser Firma ausgeführt wird, zu bekannt; in dieser speziellen Form sind zwei Exzenter für jeden Zylinder, eines für Ein-, das andere für Ausströmung; dadurch bleiben für die Ausströmung Voröffnen und Kompression unberührt. Die Exzenter bewegen zwei Hebel auf konzentrischen Achsen, von welchen der eine direkt die Einströmstangen betätigt, der andere zwei von Federn beherrschte Hebel, welche die Einlaßschieber öffnen, bis durch die Einwirkung des Regulators im Maximum bei 46% Füllung die Ausklinkung erfolgt und durch die Federwirkung ein rasches Abschließen der Einströmung bewirkt wird; regulierbare Luftpuffer mildern den Stoß. Beim Niederdruckzylinder wird die Füllung von Hand aus eingestellt und bleibt dann fix.

Die Steuerung ist einfach, reguliert leicht und übt fast keine Rückwirkung auf den Regulator aus, so daß er unbeeinflusst eine vollkommene Regulierung für eine bestimmte Leistung erreicht. Bei Belastungsänderung der

Maschine erhält ein Gegengewichts-Kompensator mit selbsttätig veränderlicher Wirkung die Geschwindigkeit. Diese Eigenschaft ist von besonderer Wichtigkeit beim Dynamobetriebe und entspricht vollkommen, umso mehr durch die Mitwirkung des Schwungrades und Anwendung des Compound-Systemes.

Die Zylinder ruhen auf dem Fundamente mittels gehobelter Gußplatten und sind mit den Geradföhrungen zentrisch verschraubt; letztere stützen sich auch aufs Fundament und schließen sich mit kräftigen Bolzen an die Kurbellager, die am Fundament mit großer Basis stehen. Ihre Lagerschalen haben große Flächen, sind vierteilig, mit Komposition ausgegossen und horizontal und vertikal nachstellbar. Das Öl wird ihnen durch eine Rotationspumpe reichlich zugeführt, fließt zu einem Filter ab und von da in einen durch Wasser gekühlten Sammelbehälter, aus dem die Pumpe saugt.

Die Kreuzköpfe sind aus Gußeisen, haben Rundführung und große mit Weißmetall armierte, nachstellbare Gleitschuhe. Die Kreuzkopfszapfen sind mit dem Kreuzkopf in einem Stücke geschmiedet, jedenfalls das Solideste!

Die Schubstangen haben beim Kurbelzapfen geschlossene Köpfe und den  $5\frac{1}{2}$ -fachen Kurbelradius zur Länge, beim Kreuzkopf ist der Schubstangenkopf offen.

Auch die Schalen des Kurbelzapfens sind von großer Fläche, mit Kompositionsausguß und mit Keilen nachstellbar; sie werden zentral geschmiert, jene des Kreuzkopfes durch einen Lecker. Alle Schmiervorrichtungen funktionieren sichtbar und sind zur gefahrlosen Regulierung im Gange leicht zugänglich. Die Kurbeln, aus Stahl geschmiedet, sind warm aufgezogen und verkeilt auf der Welle, die Kurbelzapfen sind hydraulisch eingepreßt. Die Niederdruckkurbel eilt im Gange voraus.

Die Kurbelwelle ist aus Schmiedestahl und der ganzen Länge nach durchbohrt, um sich von der Güte des Materiales zu überzeugen.

Das Schwungrad ist zweiteilig und gedreht, die Arme von ovalem Querschnitte; beide Hälften sind durch Keile am Kranze und durch Bolzen und warm aufgezogene Ringe an der Nabe verbunden. Die Dynamos sind zu beiden Seiten des Schwungrades befestigt auf zweiteiligen Gußnaben mit gleicher Verbindung wie beim Schwungrade; sie wiegen komplett 58 t. Der Kondensator liegt im Fundamente direkt unterm Niederdruckzylinder, die einfachwirkende, stehende Luftpumpe wird vom Kreuzkopfe mit liegender Schubstange und Winkelhebel angetrieben; letzterer ist am Pumpendeckel direkt gelagert. Sechs Hubventile aus Kautschukscheiben besitzt der Kolben und ebenso viele der Ausguß. Für leichte und bequeme Zugänglichkeit derselben ist in der Weise vorgesehen, daß durch ein entsprechend großes Mannloch die Ausgußventile und nach Abheben deren gemeinschaftlicher Sitzplatte die Kolbenventile freigelegt sind.

Ein Schwimmerventil im Verbindungsrohre zwischen Luftpumpe und Kondensator verhindert das Aufsteigen des Wassers zum Zylinder.

Weitere liegende Maschinen mit zweistufiger Expansion in Tandem-Anordnung stellten aus von je 300 PS:

*Biéatrix, Leflaive, Nicolet & Co., St. Etienne*, und die *Société alsacienne de constructions mécaniques, Belfort*, von 800 PS *Dujardin & Co., Lille*. Letztere zwei Firmen machten sich jedoch mehr durch ihre anderen Maschinen bemerkbar, welche später zur Besprechung kommen.

*Biéatrix, Leflaive, Nicolet & Co., St. Etienne*, „Forges et Ateliers de la Chaleassière“. Die Maschine ist in „Dinglers polyt. Journal“ v. 1901, Bd. 316, H. 11, dargestellt; sie hat 375 und 600 mm Zylinder-Durchmesser und 750 mm Hub und macht 125 Touren pro Minute trotz der nach *Collmann* gesteuerten Ventile. Ihr Dynamo der *Société d'éclairage électrique* ist für Gleichstrom von 190 Kilowatt. Der Dampf-



verbrauch beträgt bei  $\frac{1}{12}$  Füllung im kleinen Zylinder und 10 Atm. Spannung pro eff. PS/Std. 5 kg.

Die Maschine ist umso bemerkenswerter als sie die einzige französische Ventilmachine war.

Von der Erwägung ausgehend, daß man für den modernen Dampftrieb mit hoher Dampfspannung und Überhitzung der Ventilsteuerung nicht mehr entzogen kann, hat die Firma das System Collmann in seiner neuesten Form (Abb. 38) akzeptiert. Wie bekannt, ist es eine freifallende Ventilsteuerung mit Klinkenauslösung, deren zu rapider Ventilaufschlag bei der Einströmung aufgefangen wird durch einen Katarakt- oder Ölpuffer (Abb. 39), wie sie bei der Lang'schen Maschine der ungarischen und bei der Borsig'schen der deutschen Abteilung zu

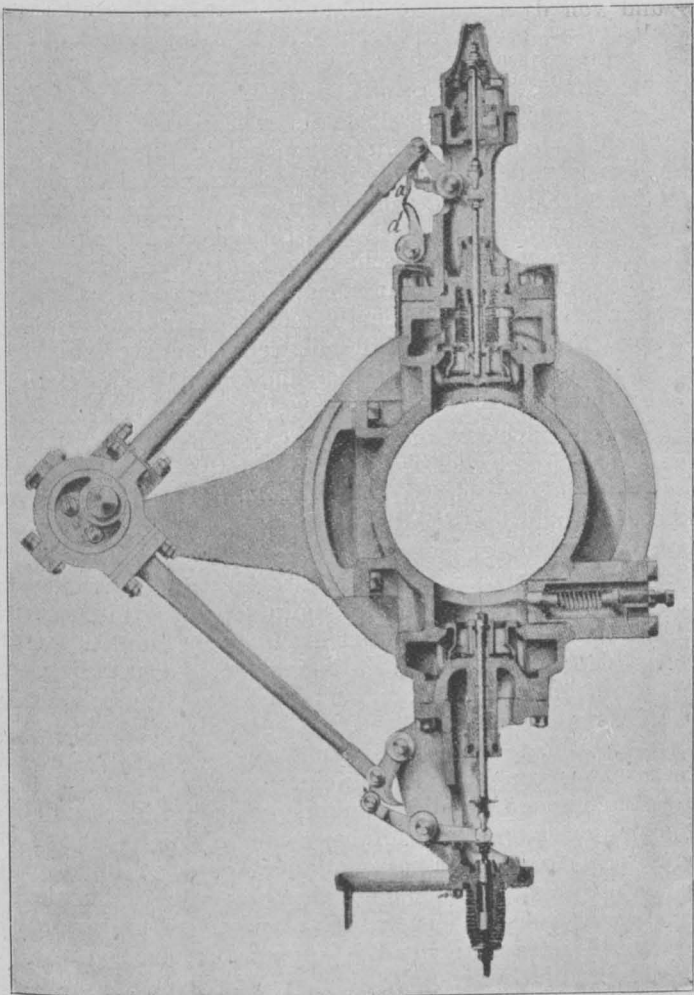


Abb. 38.

sehen war. Der Katarakt funktioniert in der Weise, daß beim Aufheben des Ventiles das Öl durch die Öffnungen *b* des Kolbens *P* passiert, während beim Herunterfallen zuerst große Durchgangslöcher *a* frei sind, zum Schlusse jedoch eine energische Hemmung durch die plötzliche Verengung des Durchganges, welche eintritt, sobald die in Abb. 41 in Abwicklung dargestellte obere Zuspitzung der runden Löcher sich der Führungskante *i* nähern. Die Öffnungen *b* bleiben beim Niedergange durch ein Ringventil geschlossen. Abb. 40 zeigt die Ventilschlußkurven, welche den Effekt dieser Anordnung deutlich erkennen lassen, namentlich den durchaus egalenden Schluß des Ventiles bei allen Füllungen. Dieser Umstand im Vereine mit der im toten Punkte des Exzentrers erfolgenden, geräuschlosen Berührung der Auslösklinke *a* (Abb. 38) mit dem vom Regulator verstellbaren Daumen *d* befähigt die Steuerung für ziemlich hohe Tourenzahl. Die Verstellung dieses Daumens erfordert

wenig Kraft, der Regulator erleidet auch keinen Rückstoß und die Voröffnung bleibt unverändert. Diese automatische Verstellung geschieht nur am Hochdruckzylinder; an jenem für Niederdruck wird der Auslösedarmen *d* mittels Stellschraube von Hand aus justiert und fixiert.

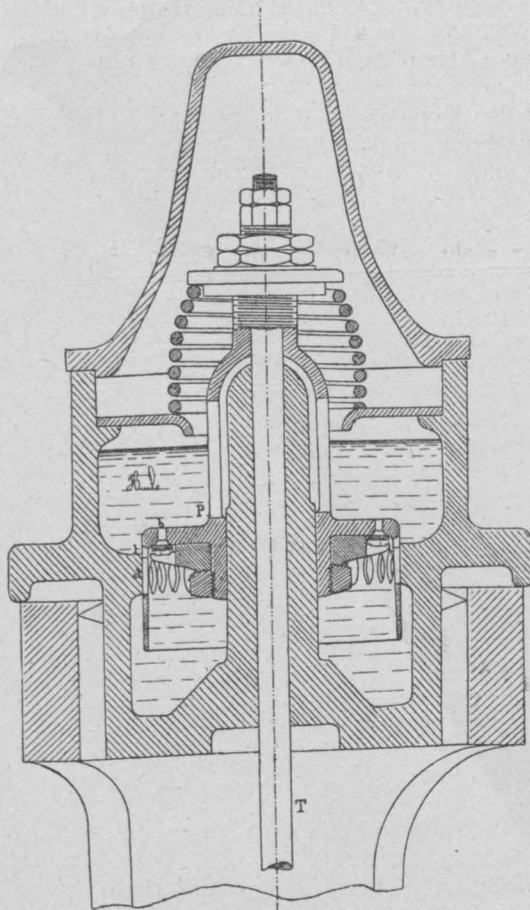


Abb. 39.

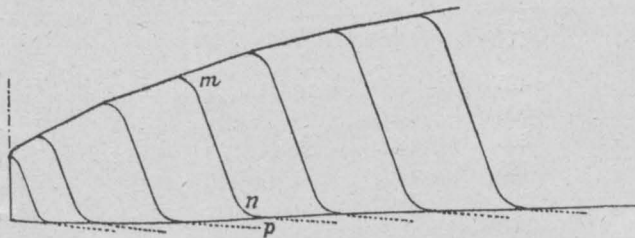


Abb. 40.

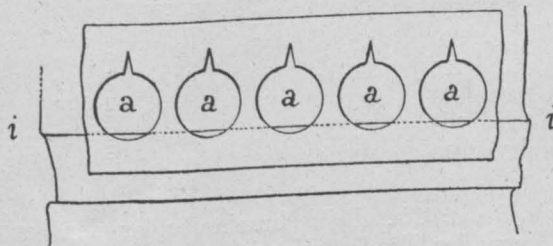


Abb. 41.

Zur Sicherung des Eingriffes der Antriebskegelräder der Steuerwelle immer im selben Sinne befindet sich auf letzterer ein Schwungrädchen; auch ist durch eine Dilatationskupplung in der Steuerwelle der Ausdehnung der Zylinder Rechnung getragen.

Die Luftpumpe des Kondensators unter Flur war vom Kurbelzapfen aus mit Stange angetrieben.

Auf freien Auspuff konnte man mittels Umschaltventil übergehen.

Die Firma führt ihre Ventilmaschinen nach zwei Typen aus; eine „mit kurzem Hube“ für höhere Tourenzahlen von beispielsweise 100—110 bei einer Leistung von ca. 500 PS, geeignet für Dampfmaschinen und für raschlaufende Betriebe; die zweite „mit langem Hube“ für Spinnereien und Webereien, Mühlen, Hüttenwerke und Bergbau, Maschinenfabriken u. s. w., kurz überall dort, wo der notwendige Raum und die Geschwindigkeit nicht beschränkt sind.

In jeder Type werden die Maschinen als Einzylinder- und nach Compound- oder Tandem-System gebaut mit Kondensation, so daß sich nachstehende vier Tabellen ergeben.

Maschinentabelle von Biétrex, Leflaive & Cie., St. Étienne.

No.	Zylinderdurchmesser	Hub	Touren pro Minute	effektive PS bei 10 Atm. und $\frac{1}{12}$ Füllung	T y p e	
1	425	550	150	127	Einzylindermaschinen A	Ventilmaschinen mit kurzem Hube und Kondensation*
2	500	650	140	205		
3	600	750	120	295		
4	725	850	110	448		
5	800	1000	100	583		
6	975	1200	85	882		
7	1050	1200	85	1025		
8	1200	1200	85	1340		
9	1200	1400	80	1475		
10	1400	1400	80	2000		
1	275×425	550	150	120	Compound oder Tandem B	Ventilmaschinen mit kurzem Hube und Kondensation*
2	325×500	650	140	196		
3	375×600	750	120	282		
4	425×725	850	110	428		
5	500×800	1000	100	553		
6	600×975	1200	85	840		
7	650×1050	1200	85	980		
8	725×1200	1200	85	1280		
9	725×1200	1400	80	1400		
10	850×1400	1400	80	1900		
1	325	650	140	89	Einzylindermaschinen C	Ventilmaschinen mit langem Hube und Kondensation
2	375	750	120	115		
3	425	850	110	154		
4	500	1000	100	228		
5	600	1200	85	335		
6	725	1400	70	470		
7	800	1600	65	592		
8	900	1800	60	780		
9	1000	2000	55	1020		
4	325×500	1000	100	218	Compound oder Tandem D	Ventilmaschinen mit langem Hube und Kondensation
5	375×600	1200	85	320		
6	425×725	1400	70	447		
7	500×800	1600	65	565		
8	560×900	1800	60	740		
9	625×1000	2000	55	975		

Dujardin & Cie., Lille, brachte außer der bereits erwähnten liegenden Tandem-Maschine von 800 PS auch eine liegende Triplex-Maschine von 1700 PS zur Schau. Die liegende Tandem-Maschine mit Drehstromgenerator der Société d'Éclairage Électrique für 500 Kilowatt hatte Zylinder von 650 und 1100 mm Durchmesser und 1350 mm Hub bei 80 Touren pro Minute. Bei 9 Atm. Admissionsspannung und ca. 17facher Totalexpansion indiziert sie 850 PS, die sich nach Indikatordiagrammen zu 480 PS auf den Hochdruck und zu 370 PS auf den Niederdruck verteilen.

Der am Maschinenbett verschraubte Hochdruckzylinder ist von vier Corliss-Schiebern mit Dujardin'scher

Ausklüppsteuerung gesteuert; auch der mittels Zwischenstück an ersteren angeschlossene Niederdruckzylinder besitzt vier Corliss-Schieber, jedoch konstante Füllung. Beide Zylindermäntel sind geheizt, ersterer mit frischem, letzterer und ein Zwischenbehälter mit abgespanntem Dampfe.

Der Kondensator hat eine vertikale, einfach wirkende Luftpumpe von 700 mm Durchmesser und 350 mm Hub; sie wird vom Kreuzkopf aus angetrieben.

Der Kondensator hat Hilfseinspritzung und zwei Sicherheitsventile. Im Auspuffrohre ist ein Wechselventil, um nach Bedarf freien Auspuff einstellen zu können.

Kolbenstange, Kurbel und Hauptzapfen sind so wie die Kurbelwelle aus Martinstahl; letztere ist hohl.

Das bei weitem hervorragendere Objekt der Firma war natürlicherweise ihre liegende Triplex-Maschine mit vier Zylindern, Abb. 1—5 der Tafel V, in Verkupplung mit einem Drehstromgenerator von Schneider & Cie. in Creusot für 1000 Kilowatt bei 72 Umdrehungen pro Minute. Je zwei Zylinder arbeiten in Tandem-Stellung auf eine Kurbel, beide Kurbeln stehen unter 90°; die zwei Niederdruckzylinder von 1050 mm Bohrung (Abb. 3) sind am Bajonnettbalcken angeschraubt, hinter dem rechtsseitigen ist der Hochdruckzylinder von 610 mm Bohrung (Abb. 5) mittels Zwischenstück angeschlossen, hinter dem linksseitigen der Mitteldruckzylinder, in der Bohrung dem vor ihm liegenden gleich (Abb. 4 der Tafel V). Der Hub beträgt 1650 mm. Alle Zylinder ruhen mit freier Längsverschiebung auf gehobelten Fundamentplatten und haben je vier Corliss-Schieber à la Wheelock an der unteren Seite.

Der Hochdruckzylinder hat Ausklüppung nach Dujardin's System (Abb. 5 der Tafel V und Abb. 42—46). Der Vorteil dieses Systemes besteht darin, daß nicht während der ganzen Füllungsperiode der Regulator durch die aufeinander gepreßten Klinken gehemmt wird, wie dies bei Sulzer, Collmann, Fricart u. s. w. mit direkter Wirkung der Fall ist, sondern daß die Ausklüppung durch ein eigenes kleines Exzenter auf der Kurbelwelle von einigen Zentimetern Hub und geringer Voreilung die Ausklüppung besorgt wird, ohne Rückwirkung auf den Regulator, der indirekt die Füllung verstellt. Die Auslösung der Klinken der Einströmschieber erfolgt leicht und rasch, und zwar durch den Anschlag von durch das kleine Exzenter hin- und herbewegten Stangen an die Klinken genau im Zentrum der Schieber, so daß alle Füllungsgrade möglich sind. Den Moment des Anschlages bestimmt der Regulator in der Art, dass er eine Schraubenspindel mit rechtem und linkem Gewinde, auf welchen Muttern mit Zapfen laufen, verdreht; durch die Annäherung oder Entfernung der letzteren werden zwei kleine Balanciers, die um die Zapfen der Muttern schwingen, verstellt, und dadurch erfolgt ein Vorstoßen oder Zurückziehen der daran hängenden Ausklüppstangen und in weiterer Folge ein früheres oder späteres Anstoßen an die Auslöseklinke, da die Balanciers von dem kleinen Exzenter bewegt werden, um die Anschlagstangen zu betätigen. Die Ausklüpparbeit besorgt also die Maschine selbst, daher ist der Regulator davon vollständig entlastet; er beeinflusst nur dieselbe bezüglich des Zeitpunktes, wirkt also indirekt nach demselben Prinzip wie bei der Fricart-Steuerung der Corliss-Maschine, welche die Maschinenfabrik Märky, Bromovsky & Schulz in der Prager Landesausstellung 1891 ausgestellt hatte.

Fällt der Regulator aus welcher Ursache immer herab, so verhindert eine besondere Anordnung die Klinken anzuassen, und die Maschine stellt sich ab.

Beim Mitteldruckzylinder ist derselbe Mechanismus der Einströmung (Abb. 4 der Tafel V und Abb. 47) doch wird die veränderliche Ausklüppung von Hand aus eingestellt, nur die Niederdruckzylinder sind ohne Klinken (Abb. 3 der Tafel V und Abb. 48).



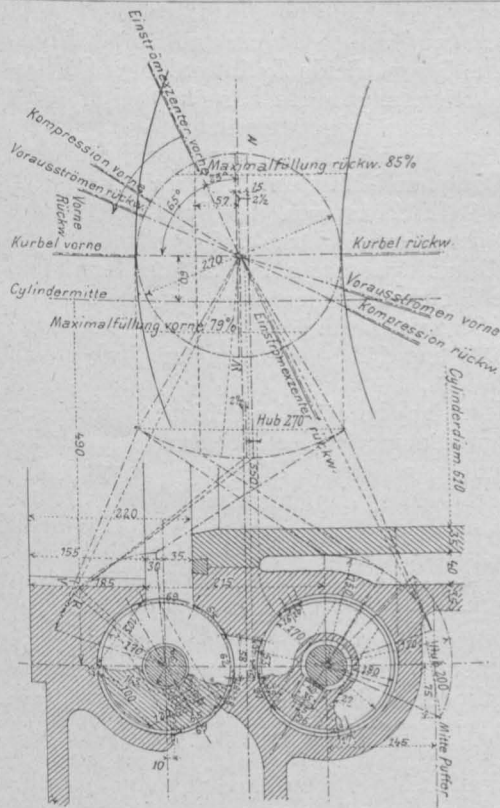


Abb. 42. Hochdruck-Zylinder.

Die Anordnung aller Rundschieber unter den Zylindern vereinfacht die Steuerung, reduziert den schädlichen Raum und ermöglicht eine einfache Verlegung aller Dampfrohre unter Flur. Alle Zylinder und Deckel sind geheizt und in die Mäntel eingepreßt, die Fugen mit Kupfereinlagen verstemmt.

Der Hochdruckmantel hat Frischdampf von 11 Atm., der knapp vor seinem Eintritte einen Wasserabscheider passiert; alle anderen Mäntel haben auf 6 Atm. reduzierten Dampfdruck, ebenso die zwei Zwischenbehälter zwischen Hoch- und Mittel-, bzw. Mittel- und Niederdruck. Die Receivers sind mit eingeschalteter Dilatation an die Zylinder angeschlossen. Jeder Niederdruckzylinder hat im Fundamente seinen Einspritzkondensator mit zweistufiger, stehender, einfachwirkender Luftpumpe von 550 mm Durchmesser und 350 mm Hub. Die Ventile sind in drei Etagen angeordnet und von kleinem Durchmesser. Der Antrieb erfolgt von den Kreuzköpfen aus mittels dreiarmer Winkelhebel; die Saugperioden alternieren. Außer der normalen Injektion durch ein Kegelventil, hat jeder Kondensator eine Hilfsinjektion, durch welche Druckwasser eingespritzt werden kann, um die Bildung des Vakuums

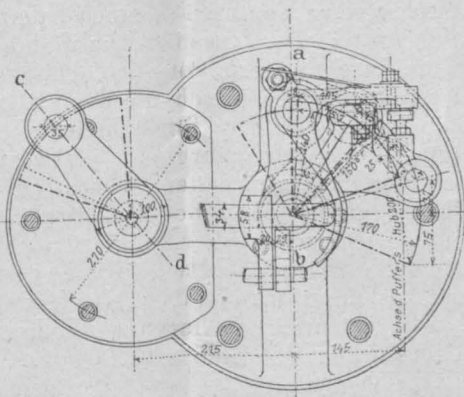


Abb. 43. Ansicht.

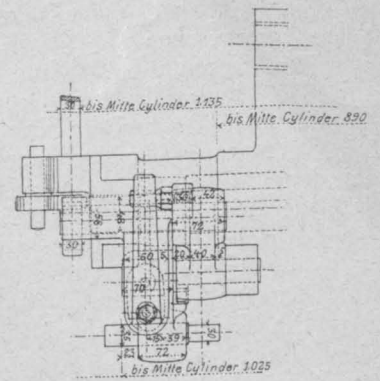


Abb. 44. Grundriß.

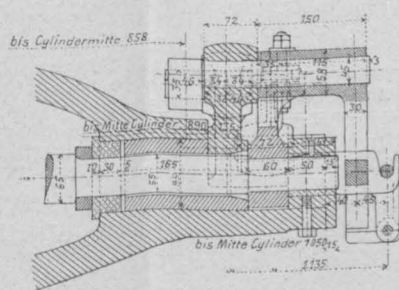


Abb. 45. Schnitt a b.

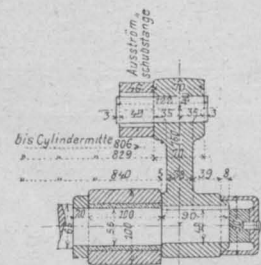


Abb. 46. Schnitt c d.

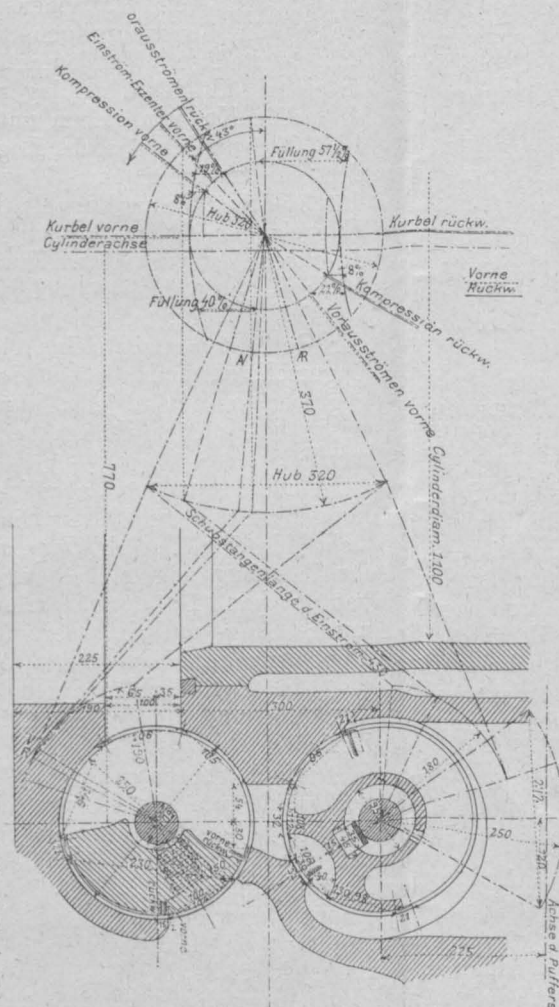


Abb. 47. Mitteldruck-Zylinder.

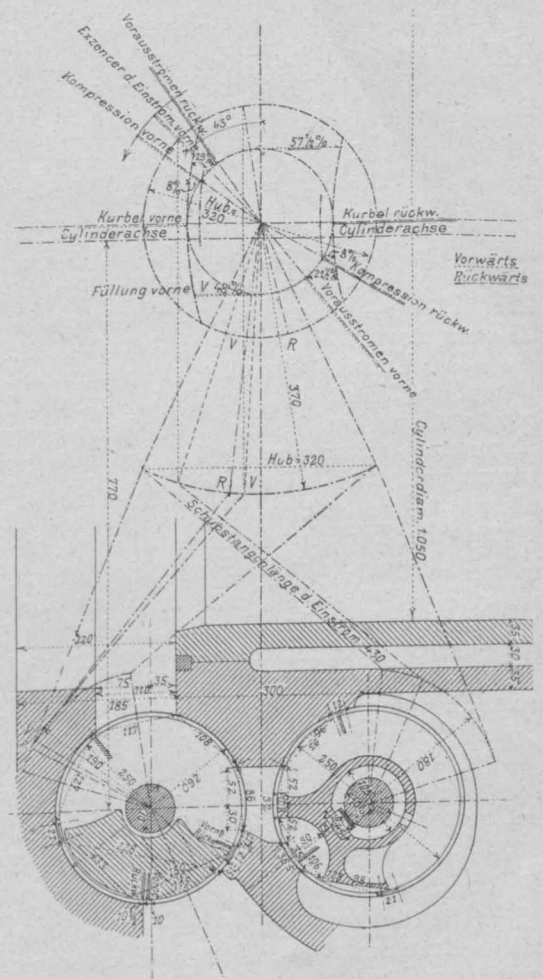


Abb. 48. Niederdruck-Zylinder.

beim Anlassen zu beschleunigen. Zur Verhinderung des Rückstromes von Wasser in den Kondensraum sind bei jedem Kondensator zwei durch Schwimmer bewegte Ventile,

auch ist bei jedem Auspuffrohr ein Wechselventil für freien Auspuff vorgesehen.

Die Kurbeln sind ohne Keil, nur durch Aufpressen mit 285 t hydraulischem Druck befestigt, ebenso deren Zapfen mit 120 t und die Kreuzkopfzapfen mit 85 t Druck. Die Schmierung der Zylinder erfolgt durch Ölpumpen, die der übrigen Hauptteile der Maschine kontinuierlich auf jeder Maschinenseite durch je eine Rotationspumpe.

Zwischen dem Hoch- und dem Mitteldruckzylinder sind alle Handräder auf einem Ständer gruppiert zum Anlassen für Dampf einlaß, Injektion, Ausblasen u. s. w.

Die Leistung von 1700 ind. PS entspricht einer Totalfüllung von 0.053, bzw. von 0.31 im Hochdruckzylinder bei 11 Atm. Admission und verteilt sich auf die vier Zylinder nach den Indikatordiagrammen folgendermaßen:

Hochdruck: 550 ind. PS; Mitteldruck: 560 ind. PS; Niederdruck:  $2 \times 295$  ind. PS.

Die Hauptdaten der Zylinderkonstruktionen finden sich in nachstehender Zusammenstellung:

Zylinder für	Hochdruck	Mitteldruck	Niederdruck
Durchmesser d. Bohrung . . . .	610 mm	1050 mm	$2 \times 1050$ mm
„ „ Einströmschieber . . . .	170 „	250 „	250 mm
„ „ Ausströmschieber . . . .	170 „	250 „	250 „
Einströmquerschnitt . . . . .	0.03 m <sup>2</sup>	0.08 m <sup>2</sup>	0.075 m <sup>2</sup>
Ausströmquerschnitt . . . . .	0.034 „	0.105 „	0.1155 „
Mittlere Dampfeinströmgeschwindigkeit . . . . .	37 m	42 m	44 m
Mittlere Dampfausströmgeschwindigkeit . . . . .	32 „	31 „	28 „
Durchmesser des Einströmrohres .	210 mm	310 mm	310 mm
„ „ Ausströmrohres . . . . .	220 „	360 „	360 „

1. Receiver von 0.873 m<sup>3</sup> Rauminhalt,
2. „ „ 1.42 „ „

Kondensator von je 2.12 m<sup>3</sup> Rauminhalt.

Die Kurbellager haben 400 mm Bohrung und 775 mm Lauflänge, der Kurbelzapfen von 250 mm Durchmesser ist 260 mm lang, der Kreuzkopfzapfen  $200 \times 250$  mm. Die 4.125 m langen Pleuelstangen sind in der Mitte 215 mm stark.

Die Firma baut seit dem Jahre 1887 ausschließlich Dampfmaschinen; die bis zum Jahre 1900 fertiggestellten repräsentieren in Summa eine Leistung von 165.000 PS. Darunter sind in der Größe der ausgestellten, eben besprochenen zwei für die französische Gesellschaft der Thomson Houston-Patente am Orléans-Bahnhof in Paris für elektrische Zugsbeförderung und zwei für Schneider & Cie. (Comp. Continentale Edison); ferner von Triplex-Maschinen von 1350 PS sechs Stück für die Compagnie Générale de Traction für elektrische Zugsbeförderung auf der neuen Strecke Paris—Versailles der Ostbahn (eine dieser Maschinen betrieb die Stufenbahn und die elektrische Rundlinie der Ausstellung) und 7 Stück für die Tramway-Gesellschaft von Ost-Paris.

Außer den beschriebenen zwei Dampfmaschinen hatte die Firma noch ausgestellt zwei liegende Compound-Maschinen von 300 und 1200 PS. Die Firma wurde mit dem Grand Prix ausgezeichnet.

*Société alsacienne de constructions mécaniques, Belfort.*

Die Objekte dieser Firma, es soll gleich gesagt werden: wahre Mustermaschinen, bestanden außer der schon früher angeführten 300 PS liegenden Tandem-Maschine noch in einer stehenden Compound-Maschine von 1200 PS. Beide betrieben von derselben Firma gebaute Dynamos für Gleichstrom. Die liegende Tandem-Maschine von 300 PS hatte 400 und 600 mm Zylinderdiameter und 900 mm Hub und lief mit 125 Touren pro Minute. Die angegebene Leistung entspricht

einer Admissionsspannung von 8 Atm. und 15% Hochdruckfüllung, Vakuum 68 cm. Beide Zylinder haben Corliss-Schieber mit Ausklinksteuerung am Hochdruckzylinder, deren aktiver Mitnehmer auf eine vom Regulator verstellbare schiefe Ebene aufstößt, wenn die Auslösung erfolgen soll.

Die vertikale Compound-Maschine („Dinglers polyt. Journal“ B. 316 v. 1901, H. 12) ist von der Type der für die elektrische Zentrale der Pariser Druckluftgesellschaft gelieferten Serie von Dampfmaschinen am Quai de Jemappes.

Der zugehörige Gleichstromgenerator (Type Siemens & Halske) ist für 800 Kilowatt bei 68 Touren pro Minute. Zylinder von 800 und 1350 mm Diameter, Hub gleich 1200 mm.

Auch diese Maschine hat Corliss-Schieber mit Ausklinkung bei der Einströmung nach Fricart. Am Hochdruckzylinder verstellt der durch Kette und Kegelräder angetriebene Pröhl'sche Federregulator die Füllung innerhalb der Grenzen von 0 bis 50% auf ziemlich einfache Art, indem nämlich der aktive Mitnehmer mit einer messerartigen Verlängerung an eine harte Stahlrolle stößt, deren Träger von Hebelform durch den Regulator verstellt wird. Den Antrieb dieser Einlaßschieber besorgt ein Exzenter, der Auslaßschieber ein zweites daneben, während beim Niederdruckzylinder alle vier Schieber mittels einer Verteilscheibe von einem dritten Exzenter bewegt werden.

Der Hochdruckmantel ist von Frischdampf durchströmt, der Niederdruckmantel kommuniziert mit dem kleinen Zwischenbehälter. Die Zylinder ruhen auf zwei, oben durch ein Zwischenstück verbundenen Ständern, welche die Rundführungen enthalten und breitspurig auf der zweiteiligen Fundamentplatte aufstehen; letztere ist in einem mit den Kugellagern.

Die Kurbeln stehen unter 180°. Die Welle wiegt ca. 10.000 kg und hat sechs Lager von 350 mm  $\Phi$ , zwischen den beiden innersten (400 mm lang) ist sie geteilt und durch Flanschen verkuppelt. Ihre Totallänge beträgt 8.95 m. Kurbelzapfen haben 360 mm  $\Phi \times 270$  mm. Auf der Hochdruckseite sitzt zwischen Kurbel und Außenlager (600, resp. 700 mm lang) das 31 t schwere, zweiteilige Schwungrad von 5.7 m Durchmesser und 700 mm Breite, auf der anderen der Generator zur gleichmäßigen Belastung der Lager. Die Lagerschalen sind aus Gußeisen und mit Komposition ausgegossen, und kann jedes Lager durch Anlassen einer elektrisch betriebenen Pumpe nach Bedarf mit Wasser gekühlt werden.

Die stehende, einfachwirkende Luftpumpe des Einspritzkondensators hat 800 mm Diameter und 440 mm Hub und steht hinterm Hochdruckzylinder, von dessen Kreuzkopf ihr Balancier angetrieben wird; sie besitzt je 33 Scheibenventile von 100 mm Durchmesser für den Kolben, die untere Saug- und die obere Ausguß-Etage. Ein Ventil mit Doppelsitz kann auf freien Auspuff umgestellt werden.

In Zylinderhöhe befindet sich eine Gallerie zur Wartung, und von derselben führen noch Treppen über die Zylinder.

Nach vorgenommenen Versuchen betrug der Dampfverbrauch vom Kessel pro ind. PS/Std. 6.5 kg, inklusive aller Kondensationsverluste in Leitung und Mantelungen bei einer Leistung von 900 bis 1000 ind. PS, bei einem Nutzeffekte von 81% zwischen der gelieferten elektrischen Energie und der indizierten Leistung. Pro Kilowatt-Stunde resultiert ein Dampfverbrauch von 10.9 kg, das ist ca. 8 kg pro elektrische PS.

Außer dieser eben beschriebenen Maschine waren in der französischen Station nur noch zwei vertikaler Aufstellung, nämlich eine Compound-Maschine von 1750 PS der Société française des constructions mécaniques, Paris, und eine Triplex-Maschine von Delaunay-Belleville, St. Denis, von 1250 PS.



*Société française des constructions mécaniques (ancien établissement Cail) Paris.*

Ihre stehende Compoundmaschine (siehe „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 316 v. 1901, H. 12) von 1750 PS betrieb einen Drehstrom-Generator von Thomson Houston für 1000 Kilowatt mit 75 Touren pro Minute. Sie ist jedoch für eine Betriebsspannung von 12 Atm. bestimmt und leistet dann bei 15, 25 und 40% Füllung 1300, 2000 und 3100 PS und braucht pro ind. PS-Stunde 6 kg Dampf. Die Zylinder haben 815 und 1725 mm Durchmesser und 1220 mm Hub. Zwischen den beiden zweiteiligen Rundständern, welche jeder für sich ganz freistehen und oben je einen Dampfzylinder tragen, befinden sich Schwungrad und Generator nebeneinander; ersteres hat 7315 mm Durchmesser und 65 t Gewicht, und ist sein Kranz aus 10 Segmenten mit je einem Arm gebildet.

Die Fundamentplatten sind mit je einem Kurbellager in einem gegossen, diese haben in Kugelflächen beweglich aufliegende Gußeisenschalen mit Kompositionsausguß von 556 mm Bohrung und 1067 mm Länge, entsprechend einem Maximal-Auflagerdruck von 10 Atm. Gegen Warmlaufen ist Wasserkühlung in den Höhlungen der Schalen vorgesehen. Die Vorsicht, die bei mehreren französischen Maschinen zu bemerken war, ist umso berechtigter, als die einzigen zwei Lagerungen der Kurbelwelle nicht auf gemeinschaftlicher Fundamentplatte, sondern auf zwei getrennt voneinander am Fundamente aufliegenden Platten durchgeführt sind. Die beiden Kurbeln mit angegossenem Balancegewichte sind hydraulisch auf die Stirnenden der Welle aufgepreßt und verkeilt.

Die Dampfzylinder haben gleichwie jene der Belforter Maschine Corlissteuerung nach Reynolds System mit doppelter Einströmung der Schieber (à la Trick); letztere liegen in den Zylinderdeckeln. Ein Exzenter bewegt wieder die Ausströmschieber mittels einer Zwischenschwinde bei jedem Zylinder, ein zweites Exzenter betätigt ebenso die Einströmung unter Zwischenschaltung der vom Regulator beeinflussten Ausklinkung beim Hochdruck und Niederdruck. Aktiver und passiver Mitnehmer sowie ein den vom Regulator verstellten Auslösehebel tragender Hebel sitzen auf der Schieberspindel beisammen.

Der Regulator an der Innenseite des Niederdruckzylinders, denselben überragend, wirkt auf das Daumenpaar jedes Zylinders mit getrennter Übertragung. Symmetrisch ist neben den Hochdruckzylinder ein zweiter Regulator postiert, der jedoch die Aufgabe hat, indirekt die Maschine abzustellen, wenn sie Miene machte, durchzugehen; er löst bei einer gewissen Überschreitung der Normalgeschwindigkeit ein Gewicht aus, durch dessen Herabfallen ein Drehschieber plötzlich geschlossen wird.

Zur Beaufsichtigung dieser zu oberst situierten ebenso delikaten als wichtigen Details ist eine 5.765 m über Flur hohe geräumige Galerie angebracht; eine zweite befindet sich darunter in der Höhe der Geradföhrung auf jedem Ständer extra.

Der Kondensator bietet insofern etwas Neues, als er nach dem Muster moderner Schiffsmaschinenanlagen eine gänzlich unabhängig betriebene Luftpumpe besitzt, daher an eine beliebige Stelle postiert werden und schon angelassen werden kann, wenn die Maschine noch still steht. Zu dem Behufe hat er eine eigene, mit gleicher Steuerung (Reynold-Corliss) versehene kleine Hilfsdampfmaschine für veränderliche Füllung durch einen Regulator.

Die letzte hier zur Besprechung gelangende Kolbenmaschine ist die stehende Triplexmaschine von 1250 ind. PS von Delaunay-Belleville & Cie., St. Denis, sehr bemerkenswert nicht nur wegen des Namens Belleville, sondern wegen der Einfachheit der Konstruktion, der hohen Tourenzahl von 250 pro Minute, mit der sie den Drehstrom-generator System Bouchérot für 736 Kilowatt von Maison

Bréguet, Paris, direkt betrieb.\*) Die Maschine hatte vier Zylinder, je zwei in Tandemstellung, übereinander von 500, 820 und  $2 \times 800$  mm Durchmesser (zwei für Niederdruck) und nur 400 mm Hub. Zwischen den Kolben besitzt jede Stange ein Schutzrohr, und sind deren Zwischenstopfbüchsen, deren Detail beachtenswert ist, von außen nicht zugänglich. Alle anderen äußeren Stopfbüchsen haben durch Zahntrieb gekuppelte Schraubenmutter. Der Ständer bildete ein vollständig abgeschlossenes Kurbelgehäuse, das nur durch je drei Deckel auf jeder Seite zugänglich war.

Die Kurbeln stehen unter  $180^\circ$ . Die daraus sich ergebende Gleichmäßigkeit des Ganges und die hohe Umdrehungszahl lassen einen kleinen Durchmesser der Dynamo zu, wie er tatsächlich auffiel.

Zur Dampfverteilung dienten durchaus Kolbenschieber mit Spannringen, die auf eingesetzten Zylindern arbeiteten. Je zwei Schieber auf einer Stange hängen an einem Exzenter ohne Verstellung. Zur Regulierung verstellte der Regulator lediglich nur eine entlastete Drosselvorrichtung in der Zuleitung von 150 mm Durchmesser; das Ausströmröhr hatte 350 mm Weite. Auf die Durchführung der Schmierung, die sich für gewöhnlich jeder Kontrolle entzog, da der ganze Triebmechanismus eingekapselt war, mußte die größte Sorgfalt verwendet werden, und ist dieselbe daher von einigem Interesse. Eine an der Kurbelwelle hängende kleine Oszillationspumpe pumpt das ihr aus einem Sammelbehälter zufließende Öl in einen Druckbehälter mit Sicherheitsventil, von wo dasselbe durch die ausgebohrten Wellenteile, Zapfen, Exzenterstieber, Schub- und Exzenterstangen zu allen Reibungsstellen gelangt.

Eine kleinere Maschine gleicher Bauart mit 255, 378 und  $2 \times 400$  mm Zylindern und 280 mm Hub und 360 minutlichen Touren verbrauchte bei einer effektiven Leistung von 228.5 PS pro eff. PS/Std. 8.86 kg Dampf ohne Kondensation und 7.15 kg mit Kondensation.

Am Schlusse des Berichtes muß auch der in Paris ausgestellten Laval'schen Dampfturbinen Erwähnung geschehen, welche die *Société de Laval, Paris*, brachte.

In der Station de la Bourdonnais arbeiteten zwei Dampfdynamos von je 300 PS mit Gleichstromgeneratoren derselben Gesellschaft für je 70 Kilowatt bei 750 Touren; die Turbinen liefen mit 9000 Touren pro Minute. Außerdem waren diverse andere Typen von 5 und 150 PS mit 30.000, bzw. 15.000 Touren des Turbinenrades und 3000, resp. 1050 des Vorgeleges im Betriebe, für Licht- und Pumpzwecke auch am Stand von Maison Bréguet, Paris, und bei der Station der Worthington-Compagnie.

Im Vereine mit den Vertretungen anderer Länder, vornehmlich der „Actiebolaget de Laval's Angturbin“ in Stockholm; stellte die obige Gesellschaft eine Serie solcher Maschinen für verschiedene Zwecke aus, nämlich:

1. eine Dampfturbine als Hochdruckpumpe von 4.3 m Länge, 2.13 m Breite und 1.4 m Höhe (ohne Röhr) für 2.8 Mill. Liter Wasser pro Stunde und 7 m Förderhöhe;
2. eine Dampfdynamo für 4600 Watt, 380 kg schwer, von 1.46 m Länge, 0.42 m Breite und 0.575 m Höhe;
3. eine gleiche für 9900 Watt, welche durch 7 Jahre im Göttenburger Wasserwerk ununterbrochen täglich im Betriebe stand, ohne jede Reparatur oder Auswechslung;
4. eine Dampfturbine als Gebläse für 1600 m<sup>3</sup> Luft pro Stunde und 250 mm Wassersäulendruck von 1.31 m Länge, 0.75 m Breite und 0.775 m Höhe. Alle diese Turbinen standen kalt.

Schließlich war in einem Modelle die Federung der Welle anschaulich dargestellt. Abb. 49 zeigt einen Dampfturbinenmotor von 100 eff. PS.

Die erwähnte Stockholmer Laval-Gesellschaft hatte bis Frühjahr 1900 2200 Stück Turbinen mit 65.000 PS in

\*) „Dinglers polyt. Journal“ Bd. 315 v. 1900, H. 46.

Summa geliefert. Die von Laval bis jetzt für 300 PS gebauten Typen sollen demnächst durch solche von 600 PS überholt werden; wie man sieht, ist damit lange noch nicht die Parson-Turbine von 3000 PS eingeholt, und dürfte daher letztere für große Einheiten bei den erwiesenen günstigen Dampfverbrauchsfiguren in Zukunft an Verbreitung gewinnen.

Bei den Laval-Turbinen sind folgende Dampfverbrauchsfiguren in österreichischen Anlagen konstatiert worden:

1. 9.67 kg pro eff. PS/Std. bei einer Leistung von 98 eff. PS und 8.06 kg pro eff. PS/Std. bei einer Leistung von 164 eff. PS; an der 150 PS Dampfturbinen-Dynamo in der Grazer Waggon- und Maschinenfabriks-Aktiengesellschaft, Graz (am 23. März 1901 erhalten);

2. 7.012 kg pro eff. PS/Std. bei 342 eff. PS Leistung; an der Laval-Dampfturbine mit Kondensation von 300 eff. PS in der Papier- und Zellulosefabrik „Pötschmühle“ von Ign. Spiro & Söhne, Böhmisch-Krumau (am 10. Juni 1900 nach 14tägigem Betriebe). Garantiert waren für 300 eff. PS 8.2 kg Dampf pro PS/Std.

Wenn wir nun am Schlusse das ganze Material, das uns in Paris auf der letzten Ausstellung im Dampfmaschinenbau geboten wurde, überblicken, so müssen wir wohl gestehen, daß nie vorher eine solche Menge davon an einem Orte aufgestapelt war, wie gerade bei dieser Jahrhundertfeier! Nicht nur die Reichhaltigkeit des Gebotenen überwältigte, auch die Größe der einzelnen Objekte, die eine ganz neue Richtung des Dampfmaschinenbaues verkörperten, eine Richtung, die ihm die Elektrotechnik gewiesen hatte. Welche Unmasse schöner Gedanken, neuer Details, welcher Wettstreit, mit praktischer Anordnung und weitestgehender Ökonomie auch zur Befriedigung des Auges schöne, edle Formen zu verbinden! Wie viel technisches Wissen und Streben mußte aufgeboren werden, um diese Resultate zu ermöglichen!

Leider hatte die ganze Veranstaltung der Maschinenausstellung in Paris eine Schattenseite, nämlich die Zwangslage, in welche die Aussteller durch die einheitliche Dampfquelle und sonstige Bestimmungen, wie sie eingangs angeführt wurden, versetzt waren. Die neueste Errungenschaft der Thermodynamik mit ihrem Heißdampfbetriebe konnte

dadurch einfach gar nicht zu Worte kommen, und was wäre uns auf diesem Gebiete nicht noch geboten worden?

Die Heißdampfmaschinen konnten nicht ihrer Bestimmung gemäß arbeiten und wurden zu Normaldampfmaschinen degradiert, siehe Gebrüder Stork & Cie. in Hengelo (Holland), oder mußten der Ausstellung fernbleiben, siehe Maschinenbau-Aktiengesellschaft vorm. Breitfeld, Daněk & Co., Prag u. s. f.

Immerhin zeigten aber die Pariser Maschinenhallen

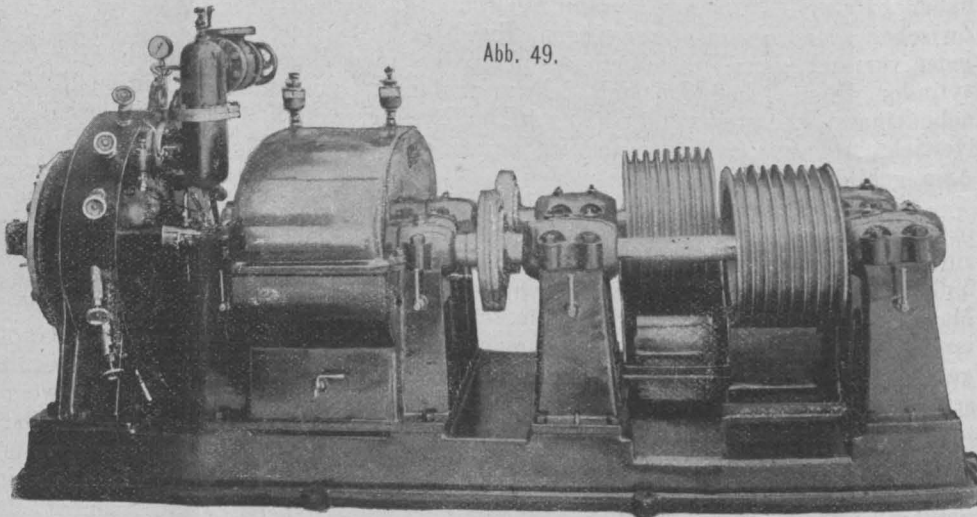


Abb. 49.

die Tendenzen des heutigen Großdampfmaschinenbaues deutlich. Wird der Dampfmaschinenbau bei diesen Typen stehen bleiben? Wer kann das wissen! Mit Rücksicht auf die enormen Kosten, welche die Anlagen und Einrichtungen für den Bau solcher Kolosse verursachen, die teuren Gußmodelle dabei nicht zu vergessen, wäre es wohl im Interesse der Fabrikanten gelegen, dieselben möglichst lange auszunützen. Aber wer kann bei dem Drängen der Erfindungen und Neuheiten der Jetztzeit gutstehen dafür, daß nicht in absehbarer Zeit die Dampfmaschine in eine andere Form eines Wärmemotors gebracht wird, sobald z. B. Diesel die Kohle direkt im Zylinder wird verbrennen können oder der Kurbeltrieb einmal gänzlich wegfällt, abgesehen von Umgestaltungen, die vielleicht noch der Betrieb mit überhitztem Dampf mit sich bringt u. s. w. All das ist möglich und auch nicht unwahrscheinlich, denn am Ende ihrer Vervollkommenung ist die Dampfmaschine trotz alledem noch lange nicht angelangt!

## Vereins-Angelegenheiten.

Z. 47 v. 1903.

### PROTOKOLL

#### der 10. (Geschäfts-) Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 17. Jänner 1903.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher k. k. General-Inspektor Gerstel.  
Schriftführer: Der Vereins-Sekretär.

Anwesend: 181 Vereinsmitglieder. (Beilage A.)

1. Der Vorsitzende eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung und erklärt deren Beschlußfähigkeit als Geschäftsversammlung. Das Protokoll der Geschäftsversammlung vom 20. Dezember v. J. wird genehmigt und gefertigt seitens der Versammlung von den Herren Ober-Bergrat Rücker und Ober-Baurat v. Wielemans.

2. Die Veränderungen im Stande der Mitglieder werden zur Kenntnis genommen. (Beilage B.)

3. Der Vorsitzende: „Bei der letzten Ernennung von Mitgliedern des Herrenhauses wurde unser Vereinskollege Herr Hofrat Richard Jeittele in diese höchste parlamentarische Körperschaft berufen. Ich beglückwünsche von dieser Stelle den ausgezeichneten Kollegen umso wärmer, als wir uns überzeugt halten können, er werde an der

Seite der Vereinskollegen Hauffe, Mannlicher und Ringhoffer die Interessen der technischen Wissenschaften und des Ingenieurstandes auf das beste vertreten. (Zustimmung.)

Der neu eingesetzte ständige Ausschuß für Wettbewerbsangelegenheiten hat sich gestern konstituiert und berufen die Herren: Hofrat Franz Ritter v. Gruber zum Obmanne, Ober-Baurat Dpl. Ing. Ernst Lauda zum Obmann-Stellvertreter, Professor Josef Röttinger zum Schriftführer und Architekt Anton Weber zum Schriftführer-Stellvertreter. Wir können wohl mit Bestimmtheit erwarten, daß dieser Ausschuß unter der Leitung der genannten Herren seiner Aufgabe gegenüber dem öffentlichen Wettbewerbswesen im vollsten Maße gerecht werden wird.“ (Zustimmung.)

Der Vorsitzende gibt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen bekannt.

4. Der Vorsitzende ladet Herrn Zentralkdirektor Otto Günther ein, den Bericht des Ausschusses, betreffend die Einführung der deutschen Normalien für Abflußröhren in Österreich, zu erstatten und macht darauf aufmerksam, daß über diesen Bericht nach § 28 (3) und (5) der Geschäftsordnung beraten, aber nicht abgestimmt wird. Der Bericht, welcher demnächst als Beilage der „Zeitschrift“



erscheint, wird ohne Debatte von der Versammlung zur Kenntnis genommen. Der Vorsitzende spricht unter beifälliger Zustimmung der Versammlung dem gesamten Ausschusse, insbesondere den Herren Obmann Baurat Josef Kohl und Berichterstatter Zentralkdirektor Otto Günther den verbindlichsten Dank aus für die ausgezeichnete Durchführung der übernommenen Arbeit.

5. Herr Ober-Baurat Prof. A. Oelwein stellt und begründet den folgenden Antrag:

*„Der Verwaltungsrat wird ersucht, Mittel und Wege ausfindig zu machen, damit die geselligen Zusammenkünfte der Vereinsmitglieder sobald als möglich, längstens aber vom Jahre 1904 anfangen, wieder in unserem Vereinshause stattfinden können. Nur in dem Falle, als ein solches Arrangement mit unerschwinglichen Opfern verbunden wäre, ist für ein ständiges Lokal außerhalb des Vereinshauses Vorsorge zu treffen.“*

Der Antrag trägt die Unterschriften von über 50 Vereinsmitgliedern, überdies erklärt sich die Versammlung auf Anfrage des Vorsitzenden einstimmig für denselben. Der Antrag ist sohin genügend unterstützt und wird dem Verwaltungsrate zur dringlichen Behandlung vorgelegt werden.

6. Herr Dr. Franz Kapaun macht auf die dringend notwendige Renovierung des Saales aufmerksam und stellt den Antrag:

*„Der Verwaltungsrat möge in erster Linie Bedacht nehmen, etwaige Gebarungsüberschüsse darauf zu verwenden, daß jene Räume, in welchen unsere Gäste und auch andere Persönlichkeiten sich ein Bild der Tätigkeit des Vereines machen sollen, in jenen Zustand versetzt werden, der nach außen hin einen derartigen Eindruck vom Vereine erwecken kann, welcher dessen Ansehen entspricht.“*

Auch dieser Antrag wird von den Anwesenden einstimmig unterstützt und dem Verwaltungsrate zur dringlichen Behandlung zugewiesen.

Der Vorsitzende schließt nun, da niemand mehr das Wort zu ergreifen wünscht, die Geschäftsversammlung und ladet Herrn Dr. Adolf Jolles ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Die Begutachtung des Wassers“.

Nach eingehender Besprechung der chemischen, bakteriologischen und biologischen Methoden zur Untersuchung des Wassers gelangt der Vortragende zu dem Ergebnisse, daß die moderne Wasseruntersuchung es ermöglichen muß, über jede Wasserversorgung zu jeder Zeit ein Urteil zu fällen, ob dieselbe Gefahren bringen kann oder nicht. Dieser Aufgabe vermögen wir gerecht zu werden, durch eine richtige örtliche Beurteilung der Wasserentnahmestelle, durch eine verständige Abwägung der chemischen Ergebnisse und durch eine korrekte bakteriologische Untersuchung. Hierauf bespricht der Vortragende die Methoden der Filtration, der Wasserreinigung, der Enteisung u. s. w. und behandelt schließlich sehr eingehend die Frage der Begutachtung der Abwässer der Städte, sowie der Fabriken, namentlich in der Richtung, ob durch die Beimischung der Abwässer zu dem Wasser der Flüsse oder Bäche keine Benachteiligung der weiter unten befindlichen Anwohner stattfinden kann, bezw. wie die Abwässer zu behandeln sind, um solche Benachteiligungen zu verhindern.

Die Versammlung verfolgt den Vortrag, welcher vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen wird, mit größter Aufmerksamkeit und spendet dem Vortragenden zum Schlusse lebhaften Beifall. Der Vorsitzende dankt Herrn Dr. Jolles für die interessanten Ausführungen und schließt um 8 $\frac{3}{4}$  Uhr abends die Sitzung.

Der Schriftführer: C. v. Popp.

Beilage B.

### Veränderungen im Stande der Mitglieder

in der Zeit vom 20. Dezember 1902 bis 17. Jänner 1903.

#### I. Gestorben ist Herr

Schrott Heinrich, Berg-Inspektor in Mähr.-Ostrau.

#### II. Ausgetreten sind die Herren:

Doliński Wlad. Albin, erzherzogl. Hütten-Ingenieur in Ustron;

Křiž Karl, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Micko Richard, Ingenieur der großherzogl. badischen Staatsbahnen in Offenburg;

Milde Albert, k. u. k. Hofschlosser in Dornbirn.

### III. Aufgenommen wurden die Herren:

Back Anton, Bau-Adjunkt der n.-ö. Statthalterei in Wien;

Brückner Artur, Ingenieur der österr. Nordwestbahn in Wien;

Eisenmenger Hugo, Ingenieur der Siemens & Halske A.-G. in Wien;

Fanta Heinrich, Architekt in Wien;

Kaiser Alexander, Bau-Adjunkt des Stadtbauamtes in Wien;

Koehler Erwin, Ingenieur-Chemiker in Wien;

Köthe Gottfried, Bau-Adjunkt der k. k. österr. Staatsbahnen in Görz;

Kutschera Josef Freih. v., beh. aut. Maschinenbau-Ingenieur, Elektrotechniker in Wien;

Lautner Felix, Ingenieur der Siemens & Halske A.-G. in Wien;

Loebl Theodor, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn in Wien;

Ludwik Paul, Konstrukteur an der Lehrkanzel für mechanische Technologie der technischen Hochschule in Wien;

Pick Hugo, Baukommissär der k. k. österr. Staatsbahnen in Lütz;

Pickarski Onufrius Raimund, k. k. Bau-Oberkommissär bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;

Pietraszkiewicz Xaver Ritter v., k. k. Baukommissär bei der Direktion für den Bau der Wasserstraßen in Wien;

Roubik Wenzel, k. k. Ingenieur in Wien;

Stradner Richard, Ingenieur in Wien.

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

#### Bericht über die Versammlung vom 20. November 1902.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und begrüßt zunächst die zu dieser ersten Versammlung der Session 1902/03 zahlreich erschienenen Fachgenossen. Hierauf beschließt die Versammlung, dem Verwaltungsrate die Wiederwahl des aus dem Preisbewerhungsausschusse ausscheidenden Herrn Ober-Bergrat C. R. v. Ernst vorzuschlagen, ferner in den ständigen Ausschuß für Wettbewerungs-Angelegenheiten die Herren Hofrat Prof. F. Kupelwieser und Ing. F. Kieslinger zu entsenden.

Nun ladet der Vorsitzende Herrn Dr. H. Paweck ein, den angekündigten Vortrag „Über die Fortschritte der Elektrometallurgie“ zu halten.

Der Vortragende hebt einleitungsweise hervor, daß man speziell in hüttenmännischen Kreisen mitunter die Ansicht höre, die Elektrochemie habe die Hoffnungen nicht erfüllt, die man etwa vor einem Dezennium an die Entwicklung dieses Zweiges der chemischen Technik knüpfte, von welchem jedoch erst vor kurzem Nernst auf der 73. Naturforscherversammlung am 27. September 1901 sagte, daß er sich in gesunder Entwicklung befinde. Für die Erklärung dieser Erscheinung gibt es verschiedene Ursachen. Zunächst gilt hier dasselbe wie bei allen technischen Problemen, bei welchen die Möglichkeit einer umfangreichen praktischen Anwendung gegeben ist. Es wird eifrig angestrebt, so rasch als möglich einen Erfolg zu erzielen, um ihn in ausgiebigster Weise technisch und wirtschaftlich ausbeuten zu können. Man vergißt hierbei aber oft, daß Fortschritte nur dann erzielt werden können, wenn sich gleichzeitig auch die Hilfswissenschaften vervollkommen. Außerdem bringt das Gebaren wissenschaftlich routinierter, aber wenig skrupulöser Geschäftsleute Unsicherheiten der chemischen Technik hervor, die geeignet sind, das Vertrauen zur jungen Industrie, wenn auch nur vorübergehend, zu erschüttern. Übrigens wird es, wie Borchers in der neuesten Auflage seines Werkes über Elektrometallurgie hervorhebt, immer schwieriger, den richtigen Einblick in die Fortschritte der technischen Elektrochemie zu gewinnen, u. zw. durch die Verschllossenheit, welche sich die meisten Industriellen auferlegen müssen, um sich den wohlverdienten Preis ihrer Arbeit zu sichern, und weil auch dem im Dienste der Industrie tätigen Elektrochemiker das Schweigen über seine eigenen Leistungen zur Pflicht gemacht wird. Aber wenn auch manche Erwartung auf dem Gebiete der Elektrometallurgie nicht eingetroffen ist und trotz der charakterisierten Schwierigkeit der Orientierung über das bisher Erreichte bildet das, was wir von den Erfolgen dieses Zweiges der angewandten Elektrochemie kennen, doch eine bedeutende Summe hervorragender Leistungen. So wird heute schon ausnahmslos auf rein elektrochemischem Wege gewonnen: Al, Mg, K, Na, Si und Reinkupfer. Das elektrochemische Verfahren dringt ferner in manche uralte hüttenmännische Betriebe

ein, um sich schließlich die Alleinherrschaft zu sichern (Cu, Ag, Au, Pt, Co, Ni, Zn, Sn, in kleinerem Maßstabe auch Mn, Sb, As, Hg, Bi und Wo) und selbst der alte Eisenhochofen ist vor der Demolierung nicht sicher, wie die jüngsten Versuche des Artilleriehauptmannes Stassano zeigen. Die Gesamtproduktion an Al beträgt gegenwärtig 7800 t. Es gelangt als Hauptprodukt zur Darstellung in einigen elektrochemischen Fabriken im Gebiete der Niagarafälle, ferner in Frankreich und in den Werken der Aluminium-Industrie A.-G. in Neuhausen, Rheinfelden und Lend-Gastein. Die elektrometallurgische Kupfererzeugung betrug im Jahre 1900 965 t. Dabei fielen 9503 kg Anodenschlamm ab mit 4461 kg Silber und 900 g Gold. (Norddeutsche Affinerie in Hamburg nach dem Verfahren von E. Wohlwill, Kupferraffinerien der Mannsfelder Gewerkschaft in Eisleben, Witkowitz und Brixlegg in Österreich u. s. w.) Was die Gewinnung von Silber betrifft, so produziert die norddeutsche Affinerie in Hamburg jährlich 100.000 kg nach dem Verfahren von E. Wohlwill. Die Friedrichshütte in Oberschlesien scheidet nach dem Verfahren von Hasse aus einer Zn-Ag-Legierung das Zn elektrochemisch ab und erzeugt auf diese Weise jährlich 3867 kg Zn. Die Affinerie in Hamburg erzeugt nach dem Verfahren von E. Wohlwill jährlich 3000 kg Feingold. In Transvaal erfolgt die Goldgewinnung nach dem bekannten Dr. Werner Siemens'schen Verfahren, das hier nicht unerwähnt bleiben kann, weil es sich um eine Charakterisierung der Bedeutung der Elektrometallurgie handelt. Bei der Besprechung der elektrolitischen Gewinnung des Ni hebt der Vortragende hervor, daß es Kugel in Berlin gelungen sein soll, aus einer Nickelsalzlösung, die er mit einem bestimmten Gehalte von Überchlorsäure oder Schwefelsäure versetzt, unter Erhitzung des Elektrolyten Ni abzuscheiden, das biegsam und zäh ist, während aus früher angewendeten Prozessen schuppenförmiges, zum Walzen ungeeignetes Ni resultierte. Besonderes Interesse erregten die Mitteilungen über die Anwendung des Na zur Gewinnung von Al nach Taddei in Turin, ein Verfahren, das die Firma Societa Italiana dei Applicazioni Elettriche in Turin zur Anwendung bringt. Eine wichtige Rolle spielt gegenwärtig die Entzinnung von Weißblechabfällen. Von den jetzt bekannten Verfahren sind nur zwei Gruppen praktisch in Anwendung, das Schwefelsäure- und das Stannatverfahren. Letzteres hat sich am besten bewährt. Das bedeutendste Werk für die Entzinnung von Weißblechabfällen ist das von Goldschmidt in Essen. Andere Fabriken sind in Ürdingen a. R. bei Hannover, in Nürnberg, Ludwigshafen, Emerich, Vlissingen. Die Entzinnung von Weißblechabfällen, die bis 70% verzinkt sind, wird in Österreich bereits in zwei Fabriken auf elektrolytischem Wege ausgeführt u. zw. in der chemischen Fabrik „Elektron“ in Pfaffstätten und

bei N. Schefftel in Floridsdorf bei Wien. Als Elektrolyt dient eine auf 60–70° C erwärmte 10–12% Natronlauge. Das an den Kathoden abgeschiedene Zinn wird abgeschabt, das Ätznatron durch Waschen ausgelaugt, zu Kuchen gepreßt und geschmolzen, oder was noch besser ist, sofort im Reduktionsofen reduziert, da beim Schmelzen der Kuchen ca. 20–30% Zinnasche infolge des leicht oxydablen Produktes gebildet wird. Das auf diese Weise gewonnene Zinn enthält oft ca. 1.5% Blei und muß zur weiteren Reinigung raffiniert werden. Eine Dynamomaschine, die bei 8 Volt und 800 Amp. 6.4 Kilowatt liefert, entzinkt durchschnittlich 100–125 g Weißblech pro Woche. Bezüglich der elektrolitischen Gewinnung des Zinks aus zinkhaltigen Kiesabbränden ist von besonderem Interesse das jüngst patentierte Verfahren von Dr. Karl Kellner in Wien, welches dieser gemeinsam mit dem Vortragenden ausgearbeitet hat. Aus den in Wasser suspendierten Kiesabbränden wird mittels schwefliger Säure das Zink extrahiert, die erhaltene Lösung mittels eines Luftstromes oxydiert, die resultierende Zinksulfatlösung durch Umsatz mit Kochsalz in Zinkchlorid übergeführt und dieses der Elektrolyse unterworfen. Man erhält bei diesem Prozesse die folgenden verkäuflichen Produkte: Zink, Glaubersalz und Chlorkalk. Dr. Ludwig Mond in London hat einen Apparat zur elektrolitischen Niederschlagung und gleichzeitigen Verdichtung des Zinks konstruiert.

Der Vortragende, welcher schon im Vorjahre in der Fachgruppe über sein neues Verfahren elektrolitischer Zinkabscheidung gesprochen hat, zeigt nun Proben weiterer Fortschritte des Verfahrens vor u. zw. die spezielle Anwendung desselben zur Verzinkung von eisernen Telegraphendrähten. Schließlich teilt Herr Dr. Paweck mit, daß er sich eine Erfindung patentieren ließ, welche die Herstellung leonischer Drähte betrifft, und zeigt auch solche nach seinem Verfahren hergestellte zementierte Kupferdrähte und die Produkte weiterer Verarbeitung derselben, Platte und Gespinste, vor, worauf er die Wichtigkeit der eifrigen Pflege der Elektrometallurgie an den Bergakademien darlegt. (Lebhafter Beifall.)

An den Vortrag schließt sich eine Diskussion, an welcher sich die Herren Kommerzialrat L. St. Rainer, Berghauptmann R. v. Pfeiffer, Reichsratsabgeordneter Dr. R. Pfaffinger und Oberbergat A. Rücker beteiligen. Hierauf drückt der Vorsitzende Herrn Dr. Paweck für seinen außerordentlich interessanten Vortrag den wärmsten Dank aus, wünscht ihm zu seinen Erfindungen den besten Erfolg und schließt die Sitzung.

Der Obmann:

A. Peithner v. Lichtenfels.

Der Schriftführer:

E. Kieslinger.

## Vermischtes.

### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn Wilhelm Stiaßny, Architekt, k. k. Bau- rat in Wien, das Offizierskreuz des Franz Josef-Ordens verliehen.

Der Ministerpräsident als Leiter des Ministeriums des Innern und des Justizministeriums hat im Einvernehmen mit dem Eisenbahnministerium die Herren Hugo Zipperling, Kommerzialrat, technischer Direktor der Maschinen- und Waggonfabriks-A.-G. vorm. H. D. Schmid in Wien, als Beisitzer, Franz Edl. v. Schwarz, Regierungsrat, Ober-Inspektor der General-Inspektion der österr. Eisenbahnen i. P. in Wien, und Karl Lory, kais. Rat, Stationsvorstand der Südbahn i. P. in Wien, als Beisitzer-Stellvertreter neuerdings in das Schiedsgericht der berufsgenossenschaftlichen Unfallversicherungs-Anstalt der österr. Eisenbahnen berufen.

Herr Hermann Schumann, Adjunkt des nied.-österr. Landesbauamtes in Wien, wurde zum nied.-österr. Landes-Ingenieur und Leiter der Landesbauabteilung III ernannt.

Herr Alois Schneider, Ingenieur der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, wurde am 17. d. M. an der technischen Hochschule in Wien zum Doktor der technischen Wissenschaften promoviert.

**Betriebsübernahme.** Der Betrieb der Steinbrüche am Rainberg ist mit 1. Jänner l. J. von der Bau- und Baumaterialien-Firma Jakob Ceconi, Salzburg, übernommen worden.

### Preis ausschreiben.

**Wettbewerb für ein Postamtsgebäude in Hongkong.** Die britische Kolonialregierung in Hongkong schreibt zur Erlangung von Plänen für den Bau eines Gebäudes zur Unterbringung des Postamtes sowie anderer Regierungsämter in dieser Kolonie einen öffentlichen Wettbewerb aus. Ein Exemplar dieser Ausschreibung, sowie eine Gesamtansicht Hongkongs, aus welcher die Bauart der umliegenden Häuser ersehen werden kann, liegt in der Vereinskasse bis 30. Jänner l. J. zur Einsicht auf. Da der Termin für die Einreichung der Wettbewerbsarbeiten auf den 31. März l. J. festgesetzt ist, müssen letztere, um zu diesem Zeitpunkte zuverlässig in Hongkong einzutreffen, längstens bis 25. Februar l. J. in Österreich der Postbeförderung übergeben werden. Eine Beteiligung an diesem Wettbewerbe seitens österreichischer und ungarischer Architekten wäre umso wünschenswerter, als Aussichten vorhanden wären, auch fernerhin eine erfolgreiche Tätigkeit in diesem Hafen oder an anderen Plätzen Ostasiens zu entfalten.

**Wettbewerb für den Plan einer Ausstellung in Mailand.** Wegen Erlangung von Entwürfen für die Anlage einer Ausstellung in Mailand 1905 zur Feier der Eröffnung des Simplontunnels wurde ein allgemeiner Wettbewerb ausgeschrieben. Zur Verteilung gelangen zwei Preise, und zwar Lire 5000 und 2000. Näheres ist durch das Ausstellungs-Komitee der Mailänder Handelskammer zu erfahren.



**Wettbewerb für den Bau eines neuen Gemeindehauses in Prag.** Von der Stadtgemeinde Prag wurde wegen Vorlage von Skizzen für den Bau eines neuen Gemeindehauses auf dem Bauplatze (Block B), eines Teiles der ehemaligen Königshofer Kaserne bei dem Pulverturme, unter Architekten böhmischer Nationalität ein Wettbewerb ausgeschrieben. Projekte sind bis 31. März l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Altstädter Rathauses in Prag einzubringen. Bauprogramm, Pläne, Bedingungen und sonstige Behelfe werden über Verlangen beim Stadtbauamt in Prag ausgefolgt.

#### Offene Stellen.

14. Bei dem Amte der städtischen Hochquellenleitung in Brück gelangt die neu systemisierte Stelle eines technischen Assistenten zur Besetzung. Mit dieser Stelle, welche zunächst provisorisch verliehen wird, ist ein Anfangsgehalt von K 2000 verbunden. Bewerber um diese Stelle haben nachzuweisen: a) deutsche Nationalität, b) eine abgeschlossene Ausbildung als Maschinen- oder Tiefbautechniker, c) entsprechend praktische Verwendung bei einem Wasser- oder Gaswerke. Gesuche mit allen erforderlichen Belegen und einem curriculum vitae sind bis 25. Jänner l. J. bei dem Bürgermeisteramt Brück einzureichen.

15. Behufs Verwendung — eventuell nach Bedarf auch selbstständig — zu Projektierungen und Bauführungen bei Flußbauten in Steiermark wird ein Ingenieur gesucht. Die Anstellung erfolgt provisorisch gegen Monatsgehalt und einmonatliche Kündigung. Der Dienstantritt hat sogleich, längstens aber am 15. Februar l. J. zu erfolgen. Gesuche mit Nachweis der zurückgelegten Studien an der Ingenieurfachschule einer technischen Hochschule, der allfälligen bisherigen Dienstleistung im Flußbaue, dann der Nationalität, der Religion, Staatsbürgerschaft, physischen Eignung und des Alters sind unter Angabe der Bedingungen bei Verwendung im Amtsorte in Graz und auf der Baustrecke bis 25. Jänner l. J. an das Landesbauamt Graz zu richten.

16. Bei dem neuerrichteten Gewerbebeförderungsinstitute der Handels- und Gewerbekammer in Bozen gelangt die Stelle eines fachmännisch (maschinentechnisch, bezw. mechanisch-technologisch) gebildeten Leiters zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 3000 verbunden; nach zufriedenstellender Dienstleistung erfolgt die Vorrückung in die Bezüge der IX. Rangsklasse der Staatsbeamten. Gesuche sind bis Ende Februar l. J. beim Präsidium der Handels- und Gewerbekammer in Bozen einzureichen, wo auch das Organisationsstatut erhältlich ist und weitere Auskünfte erteilt werden.

17. Für die Leitung des Heizhauses der orientalischen Eisenbahnen in Konstantinopel gelangt eine Maschinen-Ingenieurstelle zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der bisherigen Tätigkeit, Kenntnis der französischen Sprache, sowie der Gehaltsansprüche sind an die Direktion der orientalischen Eisenbahnen in Konstantinopel zu richten.

18. Bei der k. k. Post- und Telegraphen-Direktion in Wien gelangen mehrere Bauelevensstellen mit dem Adjutum jährlicher K 1000 zur Besetzung. Die Bedingungen für die Erlangung einer solchen Stelle sind folgende: a) österreichische Staatsbürgerschaft, b) Alter unter 40 Jahren, c) physische Eignung und d) der Nachweis der Absolvierung einer technischen Hochschule und abgelegten I. und II. Staatsprüfung, wobei jedoch Absolventen der Ingenieur-, bezw. Hochbauschule in erster Linie Berücksichtigung finden.

#### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Die k. k. Bezirkshauptmannschaft Zell a. See vergibt im Offertwege die erforderlichen Arbeiten für die Rekonstruktion einer 35 m langen Stützmauer und eines Durchlasses an der Pinzgauer Reichsstraße im veranschlagten Kostenbetrage von K 29.400. Die Offertverhandlung findet am 26. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, statt. Vadium K 1470.

2. Die Stadtgemeinde Prag vergibt im Offertwege die Lieferung von behauenen Sandstein- und Granitquadern für die neue systematische Kanalisation in den Jahren 1903 und 1904. Die allgemeinen und speziellen Bedingungen, das Verzeichnis der Materialien und der Preistarif werden den Herren Offerenten in der städtischen Kanalisationskanzlei verabfolgt. Offerte sind bis 27. Jänner l. J., vormittags 11 Uhr, an das Einreichungsprotokoll des Stadtrates zu richten. Vadium K 1000.

3. Anlässlich des Neubaus eines Hauptunratskanals in der Hüttelbergstraße im XIII. Bezirke gelangen die erforderlichen Erd- und Baumeisterarbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel im veranschlagten Kostenbetrage von K 30.475-11 im Offertwege zur Vergabung. Angebote sind bis 28. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien einzureichen. Vadium 50/0.

4. Vergabung von Erd- und Pflasterungsarbeiten für die Herstellung einer Verbindungsstraße zwischen der Kronprinz Rudolf- und Nordbahnstraße im II. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 7337-93 und K 700 Pauschale. Die Offertverhandlung findet am 29. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrat Wien statt. Vadium 50/0.

5. Vergabung des Baues einer Schlachtbrücke in Csongrád. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 30. Jänner l. J., vormittags 10 Uhr, bei der dortigen Gemeindevorstellung statt, woselbst Plan und Kostenvoranschlag erliegen. Vadium K 2043.

6. Die Bezirksvertretung Graslitz vergibt im Offertwege den Bau eines allgemeinen Krankenhauses im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 172.150. Offerte sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Bezirksausschusse Graslitz einzureichen, woselbst die Baupläne, Kostenvoranschläge und Baubedingnisse zur allgemeinen Einsicht aufliegen.

7. Die Gemeinde Loitsch vergibt im Offertwege die beim Baue für die Wasserleitung des Marktes Planina vorkommenden auf K 52.000 veranschlagten Arbeiten und Lieferungen. Offerte mit Angabe des Nachlasses oder der Aufzählung in Prozenten auf die Einheitspreise des Kostenvoranschlages sind bis 31. Jänner l. J., mittags 12 Uhr, beim Gemeindeamte Planina bei Loitsch (Krain) einzubringen, woselbst auch Pläne, Kostenvoranschlag und Bedingungen eingesehen werden können.

8. Die israelitische Kultusgemeinde in Zalaegerszeg vergibt den Bau eines Tempels im veranschlagten Kostenbetrage von ca. K 103.348. Offerte sind bis 1. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, in der Kanzlei der israelitischen Kultusgemeinde einzureichen, woselbst die Baubehelfe zur Einsicht aufliegen. Vadium 50/0.

9. Das Baudepartement der k. k. Landesregierung in Czernowitz vergibt im Offertwege den Bau eines Amtsgebäudes in Kotzmann. Zur Vergabung gelangen nachstehende Arbeiten: a) Maurer und Handlangerarbeiten im Kostenbetrage von K 56.480-12; b) Steinmetzarbeiten im Betrage von K 3706-38; c) Zimmermannsarbeiten im Betrage von K 10.545-39; d) Spänglerarbeiten im Betrage von K 5736-24; e) Professionistenarbeiten im Betrage von K 19.546-77; f) Hafnerarbeiten im Betrage von K 2308; g) Einfriedungs- und Pflasterungsarbeiten im Betrage von K 4989. Die Offertverhandlung findet am 5. Februar l. J., mittags 12 Uhr, statt. Näheres beim obigen Baudepartement. Vadium 50/0.

10. Im Hofe der Kaserne in Munkács ist ein Badehaus und ein Mannschaftsgebäude im veranschlagten Kostenbetrage von K 19.798-85 aufzuführen, und werden die erforderlichen Bauarbeiten im Offertwege vergeben. Angebote sind bis 7. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim städtischen Obernotar in Munkács abzugeben. Pläne, Kostenvoranschläge und Bedingungen liegen im dortigen Ingenieuramte zur Einsicht auf. Vadium 50/0.

11. Die Vorstehung der röm.-kath. Kirchengemeinde Kispest läßt eine neue Kirche im veranschlagten Kostenbetrage von K 93.632-73 erbauen und vergibt im Offertwege die hierfür erforderlichen Bauarbeiten. Angebote sind bis 15. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, einzureichen. Die Pläne, allgemeinen und speziellen Bedingungen können beim Architekten, Professor Anton Hofhauser, (Budapest, VIII Szentkirály-u. 28b) eingesehen werden. Vadium 50/0.

12. Vergabung des Baues eines israelit. Tempels und Badehauses in Ungvár. Offerte sind bis 15. Februar l. J., vormittags halb 12 Uhr, beim Präses der israel. Kultusgemeinde, Hermann Mittelman in Ungvár einzubringen. Die Pläne, allgemeinen und speziellen Bedingungen können bei den bauleitenden Architekten Julius Papp und Franz Szaboles (Budapest, VI Szondy-utca 72) sowie in der Kanzlei der israelit. Kultusgemeinde in Ungvár eingesehen werden, woselbst auch die Offertformulare und Arbeitsauszüge gegen Erlag der Selbstkosten erhältlich sind. Vadium 50/0.

13. Bei der k. k. Staatsbahndirektion Wien gelangt die Lieferung und Montierung des eisernen Tragwerkes für eine neue zweigeleisige Eisenbahnbrücke über die Donau nächst Tulln im Zuge der Linie Wien—Eger, als Ersatz der bestehenden Bahnbrücke, zur Vergabung. Die gesamte Lieferung beträgt rund 4000 t und ist in fünf annähernd gleiche Abteilungen (Baulose) geteilt. Als Vollendungstermin für die gesamte Brückenkonstruktion ist der 30. September 1904 festgesetzt. Angebote sind bis 2. März l. J., mittags 12 Uhr, bei obiger Direktion einzubringen. Die Lieferungsbehelfe liegen in der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau zur Einsichtnahme auf.

14. Die k. k. Staatsbahndirektion beabsichtigt im Offertwege die Lieferung und Aufstellung von Maschinen für die elektrische Zentralstation und die Installation der elektrischen Beleuchtung am Bahnhofe in Lemberg zu vergeben. Die Kosten der Lieferung und Aufstellung der Maschinen für die elektrische Zentrale und die Installation der elektrischen Beleuchtung sind annähernd auf den Betrag von K 350.000 veranschlagt. Offerte sind bis 10. März l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle der k. k. Staatsbahndirektion in Lemberg zu überreichen. Die Bestimmungen über die Einbringung von Offerten, die Offertformulare und Planskizzen können in der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau obiger Direktion eingesehen werden. Das Vadium beträgt 50/0 der Anbotsumme.

15. Die Gemeinde Orsova vergibt im Offertwege die Herstellung einer öffentlichen Beleuchtung. Angebote sind an die Gemeindevorstellung zu richten.

#### Druckfehler-Berichtigung.

In Nr. 3, Seite 44, erste Spalte, 3. Zeile von unten, soll es richtig heißen „500.000“ statt 50.000; ferner Seite 46, erste Spalte, unter Personal-Nachrichten 1. Zeile „Schloßhauptmann in Schönbrunn“ statt Burghauptmann in Wien.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

## TAGES-ORDNUNG

Z. 75 v. 1903.

## der II. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 24. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Experimental-Vortrag des Herrn Ingenieur-Chemiker Siegm. Saubermann: „Gewinnung von Sauerstoff und flüssiger Luft.“

Zur Ausstellung gelangen die zur VI. ordentlichen Preisanschreibung des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines (Fachgruppe für Gesundheitstechnik) eingelangten Arbeiten und das Gutachten des Preisgerichtes.

Diese Arbeiten bleiben, entsprechend den Bestimmungen des § 7 der „Ordnung für die Preisbewerbungen“, durch 14 Tage im Vereins Hause ausgestellt.

## Fachgruppe für Elektrotechnik.

Montag den 26. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Ing. Alfred Birk: „Über Schnellbahnen mit besonderer Berücksichtigung der Einschienenbahn Lehmanns.“

## Fachgruppe der Maschinen-Ingenieure.

Dienstag den 27. Jänner 1903.

1. Geschäftliche Mitteilungen.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur Wilhelm Helmsky: „Mitteilungen über den Bau und die maschinelle Einrichtung des Wiener Brauhauses.“  
(Alle Vereinsmitglieder sind hiezu freundlichst eingeladen.)

## Fachgruppe für Chemie.

Mittwoch den 28. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Ingenieur-Chemiker Siegmund Saubermann: „Über Polonium.“
3. Freie Anträge.

(Die Versammlung findet im großen Saale statt; alle Herren Vereinskollegen sind dazu höflichst eingeladen.)

## Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

Mittwoch den 28. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Besprechung des Korkstein-Isolier-Materiales „Reform“ von Herrn Ingenieur F. Braikovich.
3. Vortrag des Herrn k. k. Ober-Ingenieur Leopold Nowotny: „Die Zentralheizungs-Anlage System „Reck“.“

## Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure.

Donnerstag den 29. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Herr k. k. Bau-Adjunkt Rudolf Reich: „Über den Sondenchronograph.“
3. Herr Ingenieur Friedrich Reitlinger in Fortsetzung der Diskussion über Gußeisen- und Mannesmannröhren: „Über die Fabrikate der Jenbacher Berg- und Hüttenwerke.“

## Einladung

## zur Beitragsleistung für ein Ferstel-Denkmal.

Eingedenk der großen Verdienste, welche sich Ober-Baurat Prof. Heinrich Freih. v. Ferstel als akademischer Lehrer sowie als schöpferischer Architekt erworben hat, der die Reichshauptstadt mit hervorragenden Baudenkmalen schmückte, beschloß der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein in seiner Versammlung vom 20. Dezember 1902 einstimmig die Errichtung eines Ferstel-Denkmales vor der technischen Hochschule in Wien.

Das Ferstel-Denkmal soll gleich den Denkmälen, deren Aufstellung bereits eingeleitet ist, als eine von einem Postamente getragene Büste gestaltet und mit den anderen Denkmälen zu einer künstlerisch harmonischen Gruppe vereint werden.

Ähnlich wie in früheren Fällen beschloß der Verein, die Sammlung von Beiträgen zu veranlassen und, falls die einlaufenden Beträge eine größere Summe ergeben als zur würdigsten Ausstattung des Denkmals für Ober-Baurat v. Ferstel erforderlich ist, den Überschuß für Studienreise-Unterstützungen an befähigte und dürftige Hörer der Hochschule an der k. k. technischen Hochschule in Wien zu verwenden, worüber der Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein das Einvernehmen mit dem Professoren-Kollegium der technischen Hochschule pflegen wird.

In Ausführung dieses Vereinsbeschlusses werden daher alle Mitglieder unseres Vereines, dem Ferstel mit ganzem Herzen angehörte, alle jene, welche das Glück hatten, sich seine Schüler nennen zu dürfen, alle, welche in Ferstel einen begeisterten und begeisternden Förderer der künstlerischen Entwicklung Wiens verehren, sowie alle jene, welche dem hochbegabten, lebenswürdigen Manne nahe standen, eingeladen, ihr Schärfflein beizutragen, auf daß die Manen Ferstels für alle Zukunft an der Stätte seiner segensreichen Lehrtätigkeit, der er viel zu früh entrissen wurde, eine würdige Ehrung finden mögen.

Wien, 22. Dezember 1902.

Der Vorsteher

des Österr. Ingenieur- und Architekten-Vereines:

Gerstel.

## III. Verzeichnis

## der für die Errichtung des Ferstel-Denkmales eingelangten Beiträge:

Post-Nr.	Kronen
13. Franz Grünebaum, k. u. k. Major in Wien . . . . .	100.—
14. Emil Heyrowsky, Zentral-Direktor i. R. in Wien . . . . .	100.—
15. Anton Waldvogel, Ober-Ingenieur in Wien . . . . .	50.—
16. Leopold Simony, Architekt in Wien . . . . .	200.—
17. Jakob Gartner, Architekt in Wien . . . . .	10.—
18. Hans Cadlolo, k. k. Baukommissär in Wien . . . . .	20.—
19. Ferdinand Dehm, k. k. Baurat in Wien . . . . .	50.—
Summe . . . . .	530.—
Hiezu Verzeichnis I—II . . . . .	3180.—
Summe . . . . .	3710.—

Wien, 20. Jänner 1903.

Der Vereins-Vorsteher:  
Gerstel.Der Vereins-Sekretär:  
C. v. Popp.

## An die geehrten Abonnenten der „Zeitschrift“!

Wir ersuchen um baldige Erneuerung des Abonnements für das Jahr 1903, damit die Zusendung der „Zeitschrift“ keine Unterbrechung erleide. Die Bezugsbedingungen sind im Anzeigenblatte jeder Nummer angegeben.

## Die Administration

der „Zeitschrift des Österr. Ing.- u. Arch.-Vereines“  
Wien, I Eschenbachgasse 9.

## Einbanddecken

für den Jahrgang 1902 und die früheren Jahrgänge der „Zeitschrift“ in rotbrauner Doppelleinwand mit Goldpressung können durch die Dampf-Buchbinderei H. Scheibe, Wien, III Marxergasse 26, bezogen werden. Der Preis stellt sich einschließlich Verpackung und Porto auf K 1.70. Ein Musterband liegt im Vereine zur Ansicht auf.

Dieser Nummer liegt die Tafel V bei.

**INHALT:** Die Dampfmaschinen der Pariser Ausstellung. Bericht von Professor L. Czischek. (Schluß.) — Vereins-Angelegenheiten. Protokoll der 10. (Geschäfts-)Versammlung der Session 1902/1903. Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner. Bericht über die Versammlung vom 20. November 1902. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.



# L. CZISCHEK: DIE DAMPFMASCHINEN DER PARISER AUSSTELLUNG.

Dreifach - Expansionsmaschine mit 4 Zylindern von 1700 P.S.

Abb. 1. Aufriß.

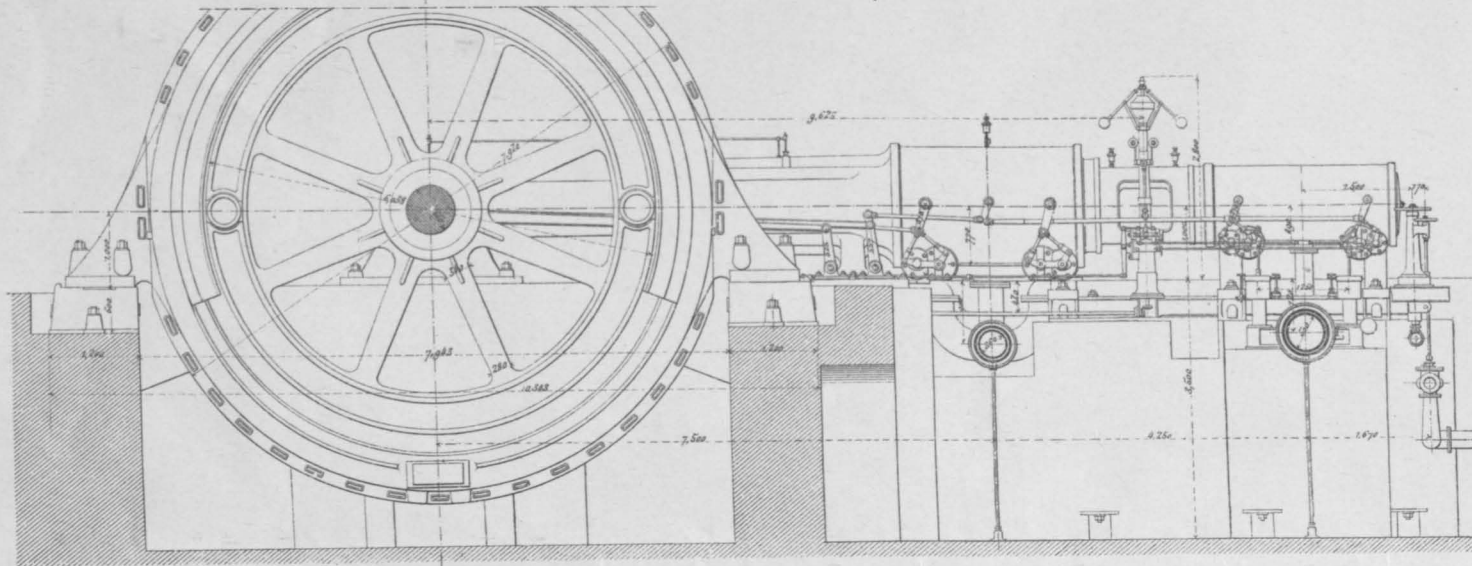
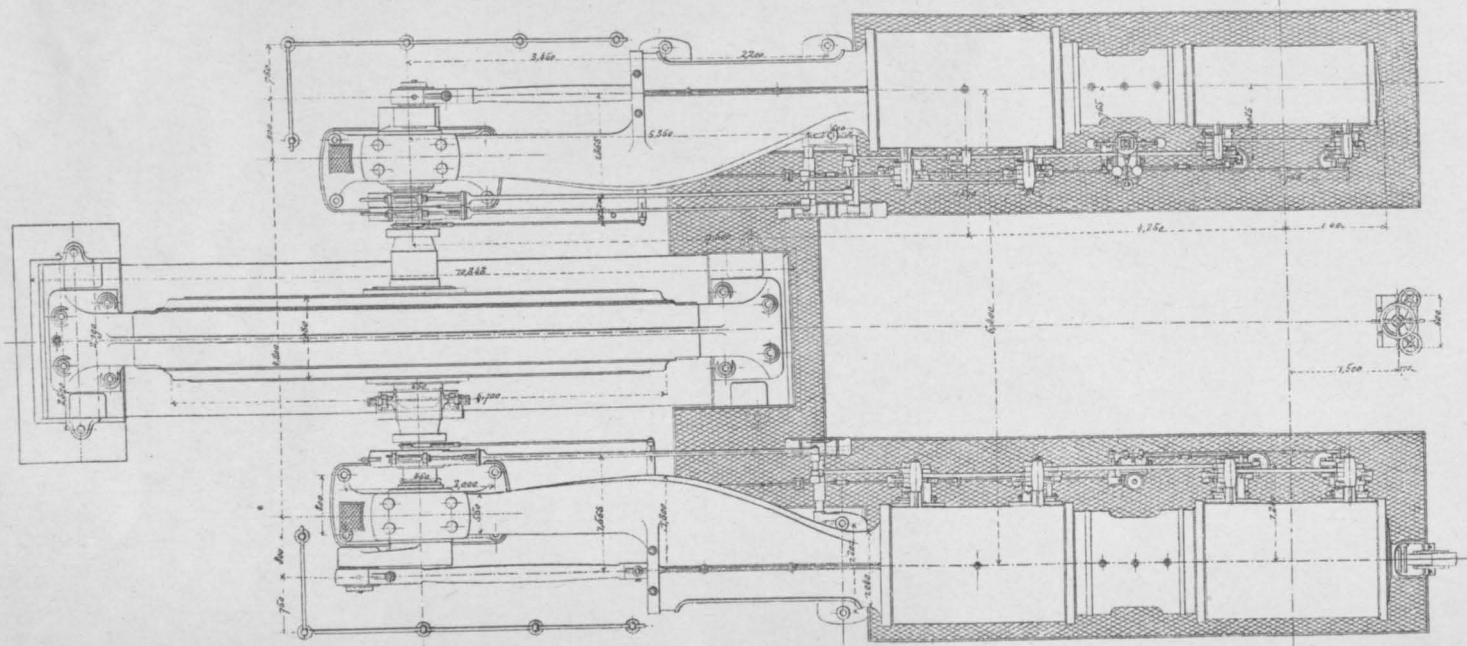


Abb. 2. Grundriß.



Maßstab 1:100

Abb. 3-5 Querschnitte durch die Zylinder.  
Maßstab 1:60.

Abb. 3. Niederdruck - Zylinder.

Die fett gedruckten Koten  
beziehen sich auf den  
Mitteldruck-Zylinder

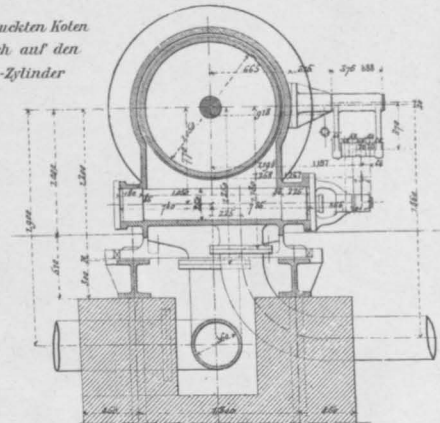


Abb. 4. Mitteldruck - Zylinder.

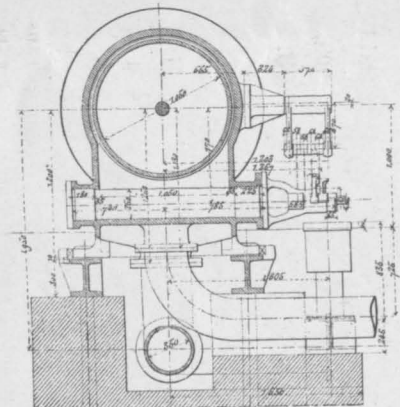
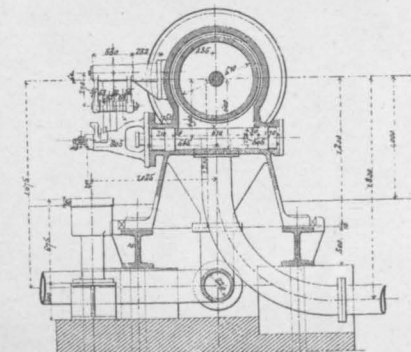


Abb. 5. Hochdruck - Zylinder.



# ZEITSCHRIFT DES ÖSTERREICHISCHEN INGENIEUR- UND ARCHITEKTEN-VEREINES.

Nr. 5.

Wien, Freitag, den 30. Jänner 1903.

LV. Jahrgang.

Alle Rechte vorbehalten.

## Die neue städtische Küche in Kristiania.

Mitgeteilt von Prof. C. Hinträger.

(Hiezu die Tafel VI.)

Die große Zahl der auf Kosten der Stadt auszuspeisenden armen Schulkinder machte es nötig, daß außer der bereits bestehenden Anlage in der Nedre Slotsgade 5 eine neue städtische Küche in der Lakkegade 79 errichtet und mit 4. Jänner 1902 in Betrieb genommen wurde.

Die letzte Ausspeisungsperiode währte vom 5. November 1901 bis zum 30. April 1902, während welcher Zeit 1.146.193 Portionen gratis und 51.015 Portionen gegen Bezahlung (zu 15 Oere oder ungefähr 20 Heller ö. W.) ausgeteilt wurden, was per Tag 8618 Gratis- und 384 Zahlportionen entspricht. Die Selbstkosten per Portion betrugen 11.6 Oere (15.3 Heller ö. W.). Die Gesamtausgaben beliefen sich auf 143.790 Kronen (rund K 190.000 ö. W.).

Die neue Küchenanlage wurde nach Angaben des Inspektors Thv. Øderud von Architekt H. Nissen geplant und nach den Detailangaben des Ober-Ingenieurs Holter eingerichtet. Die Bauausführung erfolgte unter der Leitung des Architekten durch Baumeister A. Arnesen, und betrugen die Gesamtkosten des Baues und der Einrichtung rund 106.500 Kronen (K 140.600 ö. W.).\*)

Das Gebäude steht an der südöstlichen Ecke des Grundkomplexes der Lakkegaden-Schule. Die Frontlänge gegen die Sarsgade hat 26.50 m, jene gegen die Blytsgade 21.50 m. Das Gebäude umfaßt ein Untergeschoß und zwei Stockwerke. Im Untergeschoße befinden sich ein Kohlenraum, das Kesselhaus mit dem 80 m<sup>2</sup> Röhrenkessel, der Speisepumpe und dem Vorwärmer, ferner einem Gegenstromapparate für die Bereitung von warmem Wasser, der es ermöglicht, daß innerhalb zwei Stunden 6000 l 70gradiges Wasser in das daselbst befindliche Behältnis befördert werden. In der Fleischhauerei ist ein Schnellhackapparat mit Motor. Der nächste Raum ist zum Reinigen und Schalen der Kartoffel bestimmt; er enthält eine große Marmorkufe, die auch zum Einwässern von gesalzenem Fleisch dienen kann, ferner eine Reinigungsmaschine für Kartoffel samt Zuführungsrinne. Ein Nebenraum dient zum Kartoffelwaschen und enthält eine dazugehörige Tonne. Die in den letzteren Räumen befindlichen Arbeitsmaschinen werden durch einen gemeinsamen Motor betrieben. An diese Räume schließen sich Kartoffelkeller, Lagerraum, Walzenraum und mehrere Nebenräume. An der südöstlichen Ecke befindet sich die Frischluft- und Filterkammer mit dem Luftheizapparate und dem Ventilator, der die erwärmte Frischluft durch Rabitzkanäle in die zu erwärmenden Räume leitet. Außerdem befindet sich im Sockelgeschoße noch ein Bad für die Bediensteten, ein Brauraum, ein Trockenraum, ein Spülraum und ein Reservekeller.

Im ersten Geschoße liegt die 13.50 m breite und 17 m lange, durch zwei Geschoße reichende Küche, in welcher in der Längsrichtung zwölf Kessel von je 800 l Inhalt stehen. Die Kessel sind aus Gußeisen, und zwar aus besonders gehärtetem, sogenannten „Cocius“-Guß. Die Kessel erhalten einen äußeren Mantel aus gleichem Materiale zur

Bildung des für die Aufnahme von Dampf oder warmem Wasser bestimmten Hohlraumes.

Gekocht wird mit direktem Dampfe oder mit dem sogenannten Wasserbade. Bei der letzteren Kochart wird der Dampf aus dem Hohlraume abgelassen und dieser mit warmem Wasser gefüllt, worauf wieder etwas Dampf eingeleitet wird. Der Vorteil dieser Kochart ist der, daß die Speisen nach dem Garkochen länger warm bleiben als bei der Dampfkocherei allein.

Die zwölf Kessel stehen in drei Gruppen zu je vier. Die Innenflächen und die Deckel der Kessel sind verzinkt. Die Deckel von je vier Kesseln sind mittels Ketten beweglich, welche über Rollen laufen, die an starken eisernen Ständern befestigt sind. Das Lüften der Deckel wird durch entsprechende Gegengewichte erleichtert. Jeder Kessel kann auch umgestülpt werden und hat außerdem ein Abflußrohr und Ventil. Unter den Kesseln befindet sich eine mit Schlitzrosten überdeckte Vertiefung, die das Ablaufwasser sammelt und durch ein besonderes Rohrsystem ableitet. Zu beiden Seiten der Kesselgruppen liegen lose Schienen, auf welchen die gefüllten Kasten und Eimer nach dem Versandraume befördert werden können.

Unter den fünf großen Fenstern, durch welche die Küche beleuchtet wird, steht ein 15 m langer Tisch mit Marmorplattenbelag und Schränken.

Die vorgewärmte Frischluft wird vom Fußboden in der Nähe der Kessel an sechs Stellen dem Hauptabzugskanale entnommen. Zum Abzuge der Abluft sind fünf Abzugsschlote in die Mauern eingeschaltet, auch findet sich an der Decke ein über Dach führender Dampfabzugsschlot. Ein Aufzug befördert die Rohstoffe vom Keller zum Vorratsraume.

Gegen die Blytsgade liegt der Versand- und Abwaschraum, welcher nach außen einen eisernen Balkonausbau hat, von welchem aus direkt auf unterhalb stehende Wagen verladen werden kann. In diesem Raume stehen die Kasten, Tonnen und Eimer, die ebenfalls durch mittels Dampf gewärmtes Wasser gereinigt werden. Im Brotversandraume an der Südwestecke ist eine Brotteilmachine aufgestellt. Der nebenstehende Raum dient als Küche und Speiseraum für das Dienstpersonal und ist auch mit Garderobeschranken ausgestattet. An der Nordwestecke liegt der Vorratsraum mit einem Reinigungsapparate für Grütze u. a. Zur Beförderung der Waren dient sowohl ein Aufzug im Inneren des Gebäudes als auch ein Verladeplatz mit Flaschenzug an der Außenseite. An diesen Raum grenzt ein geräumiges Comptoir. Während das Untergeschoß betoniert und teilweise mit Fliesenboden versehen ist, erhielt das Hauptgeschoß Asphaltierung mit oberflächlicher Sandstreuung. Wegen der Wärmeentwicklung an einzelnen Stellen wäre ein Fliesenboden günstiger gewesen.

Im zweiten Geschoße befinden sich die Wohnungen für den Oberinspektor und Direktor, eine Werkstätte und ein Raum für die Wasserbehälter. Zur Kommunikation sind drei zweiarmlige Treppenanlagen angeordnet.

Die äußere Ausführung erfolgte in einfachsten Formen des Ziegelrohbaues.

\*) Nach Beretning om Kristiania folkeskolevoesen for 1901. Kristiania 1902.



## Die Anfangsspannungen in Beton-Eisenträgern.

Von k. k. Ober-Baurat Karl Haberkalt.

Die in der bautechnischen Praxis in neuerer Zeit vielfach angewendeten Betoneisenkonstruktionen weisen eine besondere Eigentümlichkeit auf, welche eine genaue Berechnung der in ihnen unter dem Einflusse äußerer Einwirkungen auftretenden inneren Kräfte und damit ihrer Tragfähigkeit erschwert; dies ist der Umstand, daß sie im unbelasteten Zustande nicht „spannungslose“ Körper im Sinne der Mechanik darstellen, sondern daß in ihnen, wenn auch vom Eigengewichte und jeder äußeren Krafteinwirkung sowie Temperaturänderungen abgesehen wird, dennoch „innere oder Anfangsspannungen“ auftreten. Diese Erscheinung ist in folgender Eigenschaft der genannten Körper begründet.

Die aus langsam bindendem Zement hergestellten und an der Luft erhärtenden Betone haben das Bestreben, sich zusammenzuziehen, und zwar in einem umso höheren Grade, je fetter die Mischung war, d. h. je mehr Zement pro Volumeneinheit verwendet wurde. Die betreffende Längenänderung beträgt nach Considère zwischen 1.5 und 2 mm pro 1 m bei reinem Zement, hingegen zwischen 0.3 und 0.5 mm bei magerem Beton; sie nimmt mit der Zeit zu.

Ist nun ein Körper aus Beton ohne Eiseneinlagen hergestellt und so gelagert, daß er diesem Bestreben folgen kann, ohne Widerstand zu finden, so treten keinerlei innere Spannungen auf; er zieht sich entsprechend den durch chemische oder physikalische Einflüsse bedingten Molekularkräften zusammen. Ist er aber durch irgend welche äußere Bedingungen daran verhindert, so werden innere, elastische Kräfte geweckt, die sich mit den äußeren Widerständen ins Gleichgewicht setzen. Die Größe jener inneren Spannungen hängt einerseits von dem Gesetze, nach welchem Dehnung und Spannung beim Beton miteinander zusammenhängen, d. i. von der sogenannten Arbeitslinie oder Deformationskurve, bzw. vom Formänderungs-Koeffizienten ab, andererseits aber auch von der Art des Widerstandes, ob derselbe etwa durch einen als starr anzusehenden oder durch einen Körper gebildet wird, der selbst wieder unter den auf ihn einwirkenden Angriffen elastische Formänderungen erleidet. Zur Verdeutlichung des Gesagten diene ein Hinweis auf analoge Verhältnisse, die bei eisernen Trägern durch Temperaturänderungen auftreten. In einem frei aufliegenden eisernen, massiven oder Gitterträger treten, wenn von den allfälligen Reibungswiderständen an den Lagern abgesehen wird, keine inneren Spannungen auf, wenn sich die Temperatur des Stabgebildes etwa für alle Teile gleichmäßig ändert; der Träger nimmt bloß eine andere, seiner ursprünglichen ähnliche Form an. Anders ist dies jedoch z. B. bei statisch unbestimmten Bogenträgern. Hier entspricht jeder Änderung der Temperatur ein positiver oder negativer Spannungszuwachs in den einzelnen Teilen; wird der Träger etwa wärmer, so sucht er sich auszudehnen, seine Stützweite zu vergrößern. Ist dieselbe durch unnachgiebige Widerlager fixiert, so ist das Tragwerk genötigt, seine Form zu ändern, und übt hiebei auf jedes Widerlager einen Druck aus, der umgekehrt wieder als äußere auf den Bogen einwirkende Kraft betrachtet werden kann und innere Stabkräfte erzeugt. Wird der Horizontalschub des Bogens jedoch nicht durch starre Mauerwerkskörper, sondern durch eine Spannstanze aufgehoben, so ist gleichsam ein elastisches Widerlager vorhanden, und es hängen die in diesem Falle auftretenden inneren Kräfte von dem Elastizitätskoeffizienten dieser Stanze, ihrem Querschnitte und ihrer Temperatur ab.

Bei praktischen Bauausführungen können die erwähnten Hindernisse für die Zusammenziehung des Betons durch verschiedenartige Verhältnisse gegeben sein, so z. B. Ein-

spannung zwischen Trägern oder Mauern, Verbindung mit anderen, älteren Betonkörpern u. s. w. Je nach der Art, in welcher der Ausgleich der entstehenden Spannungen vor sich geht, können unter Umständen auch Risse entstehen, und es ist kein Zweifel, daß manche derartige in der Praxis beobachtete Erscheinungen, soweit sie nicht auf Temperatureinflüsse zurückgeführt werden können, denen der Beton ja gleichfalls unterworfen ist, der Zusammenziehung nach dem Abbinden zuzuschreiben sein werden.

Ein derartiges Hindernis für die ungehinderte Volumsänderung bildet nun bei dem armierten Beton die Eiseneinlage. Sie setzt ihr einen Widerstand entgegen, und zwar so lange, bis sich die beiderseitigen elastischen Kräfte des Betons und Eisens ins Gleichgewicht gesetzt haben. Im ersteren, der verhindert wird, sich um den ganzen, bei Nichtvorhandensein des Eisens ihm zukommenden Betrag zusammenzuziehen, entsteht ein Zug, im Eisen hingegen, das gezwungen wird, die Verkürzung mitzumachen, ein Druck. Zur besseren Beleuchtung des Gesagten werde folgendes Beispiel betrachtet. Ein Betonkörper  $AB$  ohne Eiseneinlage, etwa von rechteckigem Querschnitt mit den Seiten  $a, b$  und von der Länge  $l$  (Abb. 1), würde sich nach

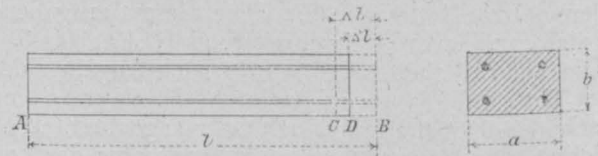


Abb. 1.

dem Abbinden um die Länge  $BC = \Delta l$  zusammenziehen, und es würde  $\frac{\Delta l}{l} = \mu$ , die auf die Längeneinheit entfallende, sogenannte spezifische Verkürzung darstellen. Ist der betrachtete Körper aber armiert, wie in Abb. 1 dargestellt, z. B. mit vier symmetrisch angeordneten Rundeisen vom Gesamtquerschnitte  $f$ , so kann sich der Balken nur um die Länge  $BD = \Delta' l$  verkürzen, und es ist  $\frac{\Delta' l}{l} = \nu$  der für den armierten Beton gültige Koeffizient der Verkürzung. Im Eisen entsteht hierbei ein Druck  $S_e = \nu f E_e$  oder eine spezifische Spannung

$$\sigma_e = \nu E_e,$$

wenn  $E_e$  der Elastizitätskoeffizient desselben ist.

Der gesamte im Beton auftretende Zug  $S_b$  muß diesem Drucke gleich sein, es muß also bestehen

$$S_b = (ab - f) \sigma_b = \nu f E_e$$

und

$$\sigma_b = \frac{f}{ab - f} \cdot \nu E_e \quad \dots \quad 1).$$

Dieser spezifischen Betonspannung  $\sigma_b$  entspricht aber eine spezifische Längenänderung  $\varepsilon_b = (\mu - \nu)$ ; man hat also hier, wie nebenbei bemerkt werden soll, wenn die Größen  $\mu, \nu$  aus Versuchen entnommen werden und  $E_e$  bekannt ist, ein Mittel an der Hand, den Zusammenhang zwischen Dehnung  $\varepsilon_b$  und Spannung  $\sigma_b$  beim Beton, d. i. die sogenannte Deformationskurve des Betons, auch auf andere Weise als durch direkte Zugversuche zu bestimmen. Um ein Beispiel der tatsächlich auftretenden Kräfte zu geben, entnehmen wir einem von Mesnager in dem Laboratorium der Ecole des ponts et chaussées angestellten Versuche folgende Daten: Bei einem Balken quadratischen Quer-

schnittes  $a=b=10\text{ cm}$  aus Beton vom Mischungsverhältnisse  $1:2:4$  (225 kg Zement auf  $1\text{ m}^3$  Sand und Schotter) betrug die Armatur  $f=1.13\text{ cm}^2$  und die spezifische Verkürzung beim Abbinden  $\nu=0.00021$ , d. i.  $0.21\text{ mm}$  per  $1\text{ m}$ . Bei einem Elastizitätskoeffizienten des verwendeten Eisens  $E_e=2,040.000\text{ kg/cm}^2$  war hienach der Druck im Eisen

$$\sigma_e = \nu E_e = 0.00021 \times 2,040.000 = 428\text{ kg/cm}^2$$

und der spezifische Zug im Beton

$$\sigma_b = \frac{1.13}{100 - 1.13} \cdot \nu E_e = 4.9\text{ kg/cm}^2.$$

Man ersieht hieraus, welche beträchtliche Anfangs- oder innere Spannungen in derartigen Körpern nach dem Abbinden vorhanden sein können.

Da nun eine genauere Untersuchung des Einflusses dieser Anfangsspannungen, insbesondere mit Rücksicht auf das wirkliche elastische Verhalten der Verbundkörper, so weit bekannt, noch nicht veröffentlicht wurde, so soll dieselbe im nachstehenden gegeben werden.

#### Einfach armerter, frei aufliegender Betonbalken ohne Belastung.

Zunächst mögen die Verhältnisse betrachtet werden, wie sie sich infolge der erwähnten Eigenschaft bei einem einseitig armerierten Betonbalken gestalten, der auf zwei Stützen freiliegend und vorläufig als unbelastet angenommen wird. Bei diesem werden die in der Nähe der Eiseneinlage liegenden Betonschichten offenbar in stärkerem Maße an der Zusammenziehung gehindert als die entfernteren, sie bleiben länger als diese, und es tritt eine Krümmung des Stabes (Abb. 2) ein. Die hierbei auftretenden Biegungsspannungen, deren Kenntnis für die Beurteilung der Tragfähigkeit des Verbundkörpers offenbar von großer Wichtigkeit ist, mögen nun im nachstehenden berechnet werden.

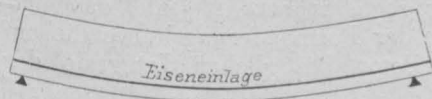


Abb. 2.

Um die Aufgabe zu lösen, muß der Zusammenhang zwischen Längenänderung und Spannung im Beton, d. i. das Spannungsgesetz oder in dessen graphischer Darstellung die sogenannte Deformationskurve gegeben sein. Hinsichtlich desselben werden im weiteren behufs möglichst allgemeiner Gültigkeit der Resultate jene Annahmen gemacht, welche in der Abhandlung des Verfassers: „Zur Theorie der Verbundkörper in Beton und Eisen“\*) entwickelt und begründet sind. Hienach ist innerhalb der bei Baukonstruktionen üblichen und zulässigen Grenzen die Deformationskurve (Abb. 3) durch Parabeln  $AO$  und  $OB$  dargestellt, welche letztere im Zugteile von dem, eine Art Streckgrenze des armerierten Betons bildenden Punkte  $B$

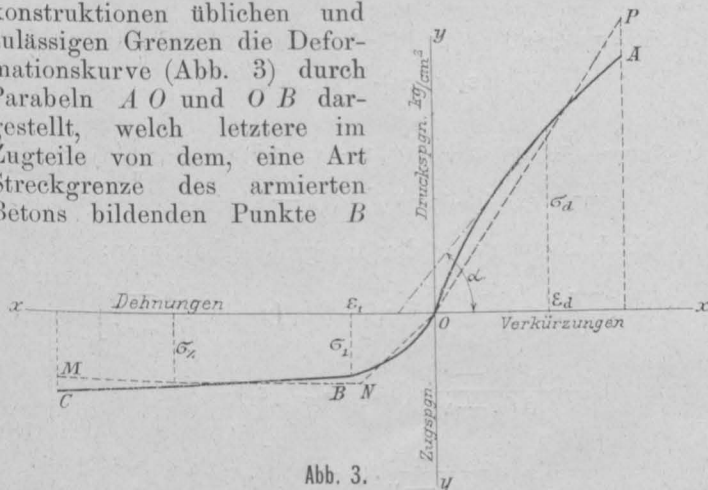


Abb. 3.

an durch eine tangierende Gerade  $BC$  ersetzt wird. Dies entspricht einer kontinuierlichen, und zwar linearen Änderung des Formänderungskoeffizienten  $E_b$  des Betons (nach Considère coefficient instantané d'élasticité) mit der jeweiligen Spannung, wobei sein Wert durch die Tangente des Neigungswinkels  $\alpha$  gegeben ist, den die in dem betreffenden Punkte an die Spannungslinie gezogene Berührende mit der Abszissenachse einschließt. Mit Bezug auf die Abb. 2 sind die Gleichungen der Deformationskurven:

$$\text{im Druckteile } AO \dots \sigma = a_1 \varepsilon - b_1 \varepsilon^2 \dots 2),$$

$$\text{im Zugteile } OB \dots \sigma = a_2 \varepsilon - b_2 \varepsilon^2 \dots 3),$$

$$\text{im Zugteile } BC \dots \sigma = a_3 + b_3 \varepsilon \dots 4).$$

Der jeweilige Formänderungs-Koeffizient

$$E_b = \frac{d\sigma}{d\varepsilon}$$

ist im Druckteile

$$E_b = a_1 - 2b_1 \varepsilon,$$

im Zugteile

$$\text{für } \varepsilon \leq \varepsilon_1 \quad E_b = a_2 - 2b_2 \varepsilon,$$

$$\text{für } \varepsilon > \varepsilon_1 \quad E_b = b_3.$$

Die Streckgrenze ist durch die Dehnung  $\varepsilon_1$  und die dazugehörige Spannung  $\sigma_1$  gegeben.

In Abb. 4 stelle  $ABCD$  ein zwischen zwei Querschnitten liegendes Stück des armerierten Balkens von der Länge  $dl$  dar. Dasselbe würde sich, wenn es nicht durch die Eiseneinlage gehindert würde, auf die Länge  $AC' = BD' = (1 - \nu)dl$  zusammenziehen. Wegen der Verhinderung dieses Bestrebens kommt der Querschnitt  $CD$  etwa in die Lage  $C''D''$ , d. h. er verdreht sich gegenüber  $C'D'$  um den Punkt  $O'$ . In der Schichte  $OO'$ , welche die gleiche Länge wie bei Nichtvorhandensein der Eiseneinlage annimmt, entsteht offenbar keine Spannung;  $OO'$  stellt also die neutrale Faser in diesem Falle vor; in dem oberhalb gelegenen Teile  $O'C''$  entstehen Druck-, im unterhalb gelegenen ( $O'D''$ ) Zugspannungen. Das Eisen ist um die Länge  $EE'' = \nu dl$  zusammengedrückt worden, und entsteht in demselben offenbar eine Druckspannung  $\sigma_e = \nu E_e$  oder eine gesamte Druckkraft, wenn  $f$  den Querschnitt der Armierung bedeutet,

$$P = \nu f E_e.$$

Denkt man sich den Balken in der Fläche  $C''D''$  auseinander geschnitten und an der Schnittstelle die Spannungen der einzelnen Betonschichten angebracht, so müssen diese inneren Kräfte, das sind die gesuchten „Anfangsspannungen“, mit der als äußere Kraft aufzufassenden Druckkraft  $P$ , die durch das Eisen gegeben ist, im Gleichgewichte sein. Nach den beiden Bedingungen, einerseits Summe der Kräfte gleich Null, andererseits Summe der Drehmomente auf einen beliebigen Punkt, etwa  $O'$ , gleich Null, lassen sich nun zwei Gleichungen aufstellen, in welchen als Unbekannte die Ordinate  $z$  der neutralen Achse und die spezifische Zusammendrückung  $\nu$  erscheinen. Nach deren Bestimmung ist die Spannungsverteilung im ganzen Querschnitt gegeben und läßt sich sodann die innere Kraft in jedem Element, der Krümmungsradius der gebogenen Stabachse, die Durchbiegung u. s. w. berechnen. Um dies einzusehen, bezeichne allgemein  $\varepsilon_x$  die spezifische Längenänderung irgend einer

\*) „Österr. Wochenschrift für den öffentlichen Baudienst“ 1902, Heft 48.



Schichte im Abstände  $x$  von  $O$ ,  $\sigma_x$  die betreffende Spannung,  $\varepsilon_d$  und  $\sigma_d$  die bezüglichen Werte für die oberste,  $\varepsilon_z$  und  $\sigma_z$  jene für die unterste Schichte. Im folgenden werde noch die in der Biegungstheorie allgemein übliche Annahme gemacht, daß die Balkenquerschnitte auch nach der Biegung eben bleiben; ferner sei vorläufig vorausgesetzt, daß die im Beton entstehenden Zugspannungen die Spannung  $\sigma_1$  nicht überschreiten. In welcher Weise vorzugehen ist, wenn die letztere Annahme nicht mehr zutrifft, soll später erörtert werden.

Die Längenänderung der Betonschichte  $S$  von der Länge  $dl$  im Abstände  $x$  von  $O$  ist

$$\Delta dl = \varepsilon_x dl,$$

jene einer solchen, in gleicher Höhe mit dem Eisen liegenden Schichte ( $E' E''$ )

$$(\mu - \nu) dl,$$

und es besteht wegen des Ebenbleibens der Querschnitte die Beziehung

$$\varepsilon_x dl : (\mu - \nu) dl = x : z - a,$$

woraus folgt

$$\varepsilon_x = (\mu - \nu) \frac{x}{z - a} \quad \dots \quad 5).$$

In ähnlicher Weise wird

$$\varepsilon_d = (\mu - \nu) \frac{h - z}{z - a} \quad \dots \quad 6)$$

und

$$\varepsilon_z = (\mu - \nu) \frac{z}{z - a} \quad \dots \quad 7).$$

Die beiden oben erwähnten Bedingungen des Gleichgewichtes lauten analytisch ausgedrückt:

$$\int_0^{h-z} \sigma_x dx - \int_0^z \sigma_x dx + \nu f E_e = 0 \quad \dots \quad 8)$$

$$\int_0^{h-z} \sigma_x x dx + \int_0^z \sigma_x x dx - \nu f E_e (z - a) = 0 \quad \dots \quad 9).$$

Setzt man hierin für  $\sigma_x$  die dem Druck-, bzw. Zugteile der Deformationslinie entsprechenden Werte aus den Gleichungen 2) und 3), so nehmen die Bedingungen die Form an:

$$\int_0^{h-z} (a_1 \varepsilon_x - b_1 \varepsilon_x^2) dx - \int_0^z (a_2 \varepsilon_x - b_2 \varepsilon_x^2) dx + \nu f E_e = 0 \quad 10),$$

$$\int_0^{h-z} (a_1 \varepsilon_x - b_1 \varepsilon_x^2) x dx + \int_0^z (a_2 \varepsilon_x - b_2 \varepsilon_x^2) x dx - \nu f E_e (z - a) = 0 \quad 11).$$

Nach Einführung der bezüglichen Werte für  $\varepsilon_x$  aus 5) und Ausführung der Integration erhält man nach leichter Reduktion folgende zwei Gleichungen:

$$\left. \begin{aligned} & \frac{(\mu - \nu)(h - z)^2}{6(z - a)} \left[ 3a_1 - 2b_1(\mu - \nu) \cdot \frac{h - z}{z - a} \right] - \\ & - \frac{(\mu - \nu)z^2}{6(z - a)} \left[ 3a_2 - 2b_2(\mu - \nu) \cdot \frac{z}{z - a} \right] + \nu f E_e = 0 \end{aligned} \right\} 12),$$

$$\left. \begin{aligned} & \frac{(\mu - \nu)(h - z)^3}{12(z - a)} \left[ 4a_1 - 3b_1(\mu - \nu) \cdot \frac{h - z}{z - a} \right] + \\ & + \frac{(\mu - \nu)z^3}{12(z - a)} \left[ 4a_2 - 3b_2(\mu - \nu) \cdot \frac{z}{z - a} \right] - \\ & - \nu f E_e (z - a) = 0 \end{aligned} \right\} 13).$$

In denselben kommen, da die Größen  $a_1, b_1, a_2, b_2$  und  $\mu$  Materialkonstante darstellen, die von der Beschaffenheit des Betons abhängen und entweder in einem gegebenen Falle direkt bestimmt oder als Mittelwerte aus Versuchen entnommen werden müssen, nur die Werte  $\nu$  und  $z$  als Unbekannte vor.

Eine allgemeine Lösung der beiden Gleichungen ist ziemlich umständlich, und dürfte sich für die Praxis nachstehender Weg empfehlen. Führt man folgende Hilfsgrößen ein:

$$\left. \begin{aligned} A &= 3 [a_1 (h - z)^2 - a_2 z^2], \\ B &= \frac{2}{z - a} [b_1 (h - z)^3 - b_2 z^3], \\ C &= 6 f E_e (z - a), \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 14)$$

so findet man

$$\left. \begin{aligned} \nu &= - \frac{A - 2 B \mu - C}{2 B} \pm \\ &\pm \sqrt{\frac{(A - 2 B \mu - C)^2}{4 B^2} - \frac{\mu (B \mu - A)}{B}} \end{aligned} \right\} \quad \dots \quad 15).$$

Durch Einsetzen beliebiger Werte für  $z$  in 15) und Berechnung von  $\nu$  erhält man eine Reihe zusammengehöriger Wertpaare  $z$  und  $\nu$ ; führt man diese in den linken Teil der Gleichung 13) ein, so werden die entsprechenden Größen  $F(\nu, z)$  gewonnen. Durch Interpolation sucht man nun jenes Wertpaar ( $\nu, z$ ), das die Funktion  $F(\nu, z)$  gleich Null macht und somit die Gleichung 13) erfüllt.

Wie bereits früher erwähnt, bietet nach Auffindung von  $\nu$  und  $z$  die weitere Untersuchung der Spannungsverhältnisse im Betonbalken keine Schwierigkeit; bemerkt sei nur noch, daß der spezifische Druck in der Eisen-einlage  $\sigma_e = \nu E_e$  ist.

Ergibt sich bei der Berechnung der Spannungen  $\sigma_x$  der Fall, daß  $\sigma_x > \sigma_1$ , d. h. daß die Betonspannung die Streckgrenze des Betons überschreitet, so muß die Rechnung unter Bedachtnahme auf diesen Umstand wiederholt werden. Die einzige Abänderung gegen früher ist jene, daß entsprechend dem Charakter der Formänderungskurve die auf die Zugspannungen im Beton bezüglichen Integrale der Gleichungen 8) und 9) in je zwei Integrale zerfallen, wovon das eine den bis zur Streckgrenze reichenden parabolischen Teil (Abb. 5), das andere den geradlinigen Teil der Kurve umfaßt. Ist  $u$  die Ordinate der Streckgrenze, wobei

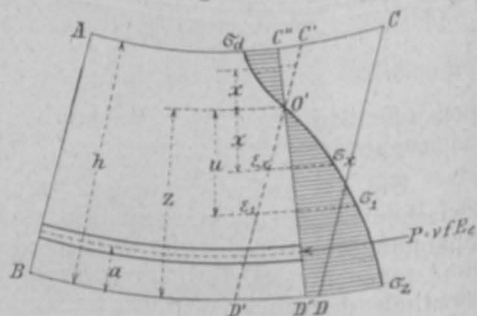


Abb. 5.

$u = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_z} \cdot z$  ist, so

treten an Stelle der Gleichungen 10) und 11) die folgenden:

$$\int_0^{h-z} (a_1 \varepsilon_x - b_1 \varepsilon_x^2) dx - \int_0^u (a_2 \varepsilon_x - b_2 \varepsilon_x^2) dx - \int_u^z (a_3 + b_3 \varepsilon_x) dx + \nu f E_e = 0 \quad 16),$$

$$\int_0^{h-z} (a_1 \varepsilon_x - b_1 \varepsilon_x^2) x dx + \int_0^u (a_2 \varepsilon_x - b_2 \varepsilon_x^2) x dx + \int_u^z (a_3 + b_3 \varepsilon_x) x dx - \nu f E_e (z - a) = 0 \quad 17).$$

Nach Auswertung der Integrale erhält man:

$$\left. \begin{aligned} & \frac{(\mu - \nu)(h - z)^2}{6(z - a)} \left[ 3a_1 - 2b_1(\mu - \nu) \cdot \frac{h - z}{z - a} \right] - \\ & - \frac{\varepsilon_1^2 (z - a)}{6(\mu - \nu)} (3a_2 - 2b_2 \varepsilon_1) - \\ & - \frac{1}{2} \left[ z - \frac{\varepsilon_1}{\mu - \nu} \cdot (z - a) \right] \left[ 2a_3 + \right. \\ & \left. + b_3 \left( \varepsilon_1 + \frac{(\mu - \nu)z}{z - a} \right) \right] + \nu f E_e = 0 \end{aligned} \right\} 18),$$

$$\left. \begin{aligned} & \frac{(\mu - \nu)(h - z)^3}{12(z - a)} \left[ 4a_1 - 3b_1(\mu - \nu) \frac{h - z}{z - a} \right] + \\ & + \frac{\varepsilon_1^3(z - a)^2}{12(\mu - \nu)^2} (4a_2 - 3b_2\varepsilon_1) + \\ & + \frac{(z - a)^2}{6(\mu - \nu)^2} \left\{ 3a_3 \left[ \frac{(\mu - \nu)^2 z^2}{(z - a)^2} - \varepsilon_1^2 \right] + \right. \\ & \left. + 2b_3 \left[ \frac{(\mu - \nu)^3 z^3}{(z - a)^3} - \varepsilon_1^3 \right] \right\} - \nu f E_e (z - a) = 0 \end{aligned} \right\} 19).$$

Hieraus können nach einem analogen Vorgange wie früher die Unbekannten  $\nu$  und  $z$  ermittelt und damit die ganze Spannungsverteilung im Balkenprofile festgelegt werden. Es bedarf kaum einer Erwähnung, daß die aus der Zusammenziehung des Betons resultierenden Anfangsspannungen im Verbundkörper, bzw. deren Verteilung im Profile über die ganze Trägerlänge die gleichen sind.

#### Beispiel.

Zur besseren Beleuchtung des Erörterten werde in Kürze ein Beispiel durchgeführt und hiebei der gleiche Fall behandelt, der in dem früher erwähnten Aufsatz behufs Ermittlung der unter einer bestimmten Last eintretenden Spannungen und Durchbiegung angenommen worden war. Es sollen also die Anfangsspannungen der nebenskizzierten Monierplatte (Abb. 6) ermittelt werden; von irgend einer Belastung sowie vom Eigengewichte ist hiebei im Sinne der obigen Annahme vorläufig abgesehen.

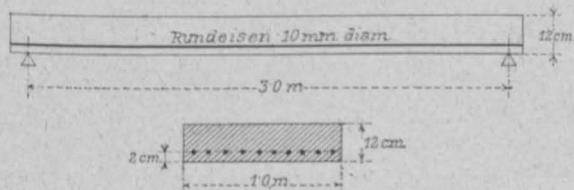


Abb. 6.

Die zugrunde gelegte Formänderungskurve (abgeleitet aus einem von Considère\*) angestellten Versuche mit Beton von 433 kg Portlandzement pro  $m^3$  Sand und Kies) ist durch folgende Gleichungen charakterisiert: Im Druckteile  $\sigma = 417000 \varepsilon - 6667 \times 10^8 \cdot \varepsilon^2$ ; im Zugteile

$$\text{für } \varepsilon \leq \varepsilon_1 \dots \sigma = 296000 \varepsilon - 1348 \times 10^8 \cdot \varepsilon^2,$$

$$\text{„ } \varepsilon > \varepsilon_1 \dots \sigma = 15 + 12000 \varepsilon.$$

Ferner ist an der Streckgrenze  $\varepsilon_1 = 0.000106$ ,  $\sigma_1 = 16.27 \text{ kg/cm}^2$ ; die maßgebenden Werte sind also  $a_1 = 417.000$ ,  $b_1 = 6.667 \times 10^8$ ,  $a_2 = 296.000$ ,  $b_2 = 13.48 \times 10^8$ ,  $a_3 = 15$ ,  $b_3 = 12.000$ ; ferner  $h = 12 \text{ cm}$ ,  $a = 2 \text{ cm}$ ,  $f = 0.0785 \text{ cm}^2$  (auf 1 cm Plattenbreite),  $E = 2.000.000 \text{ kg/cm}^2$ . Für  $\mu$  wird als Mittelwert  $\mu = 0.0004$ , d. i. 0.4 mm Verkürzung pro 1 m Länge angenommen.

Nach dem oben geschilderten Vorgange erhält man für die stufenweise gewählten Werte von  $z$

$z =$	9.0	9.3	9.5	10.0 cm,
$\nu =$	0.000351	0.000355	0.000358	0.000362,
$F(\nu, z) =$	$0.598 \times 10^8$	$0.013 \times 10^8$	$-0.316 \times 10^8$	$-1.428 \times 10^8$ .

Der richtige Wert von  $z$ , der  $F(\nu, z) = 0$  machen muß, liegt also zwischen 9.3 und 9.5. Durch geradlinige Interpolation erhält man mit genügender Genauigkeit  $z = 9.31 \text{ cm}$ ,  $\nu = 0.000355$ .

Mit Hilfe der Gleichungen 5), 6) und 7) ergeben sich hienach die Längenänderungen  $\varepsilon_x$  in jeder beliebigen Schichte und sodann aus dem Spannungsgesetze die dazugehörigen Inanspruchnahmen. In der obersten Schichte ist

$\varepsilon_d = 0.0000165$  und  $\sigma_d = 6.7 \text{ kg/cm}^2$  (Druck), in der untersten  $\varepsilon_z = 0.0000573$  und  $\sigma_z = 12.5 \text{ kg/cm}^2$  (Zug).

Die so berechneten Anfangsspannungen sind in Abb. 7 graphisch dargestellt, und hiebei auch die Längenänderungen  $\varepsilon_d, \varepsilon_z, \mu$  und  $\nu$  in ihrem gegenseitigen Verhältnisse eingetragen. Die Beanspruchung des Eisens ist  $\sigma_e = \nu E = 710 \text{ kg/cm}^2$  (Druck).

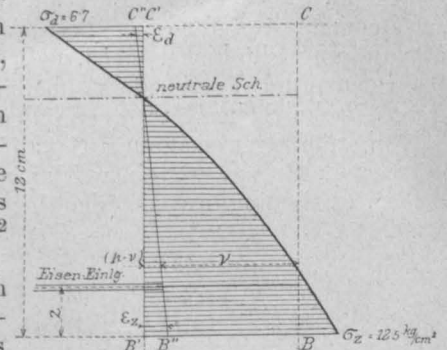


Abb. 7.

Es sei schließlich noch bemerkt, daß sich der Krümmungsradius und die aus dem betrachteten Einflusse sich ergebende Durchbiegung nach der in der mehr erwähnten Abhandlung gezeigten Weise leicht berechnen lassen. Wie leicht einzusehen, krümmt sich der Stab nach einem Kreisbogen, und zwar ist der Radius der gebogenen neutralen

Schichte  $\rho = \frac{z}{\varepsilon_z}$ .

Im obigen Beispiele ist der Radius  $\rho = 1625 \text{ m}$ .

Die Durchbiegung  $\delta$  ist gleich der Pfeilhöhe zu einer Sehne von einer Länge  $l = L(1 - \mu)$ , wenn  $L$  die Länge des Balkens ist, also

$$\delta = \frac{L^2(1 - \mu)^2}{4\rho} = 1.38 \text{ mm}.$$

#### Beliebig belasteter, einfach armerter Betonbalken.

Die im früheren entwickelten Anfangsspannungen haben insofern nur einen theoretischen Wert, als bei ihrer Berechnung der betreffende Träger als unbelastet angenommen wurde; sie lassen zunächst nur im allgemeinen die Wichtigkeit dieser inneren, schon ursprünglich in jedem Verbundkörper wirksamen Kräfte erkennen. Da die in der Praxis angewendeten Beton-Eisenkonstruktionen stets gewissen äußeren Einwirkungen, Belastungen durch Eigengewicht oder zufällige (Nutz-) Lasten u. s. w. unterworfen sind, so erübrigt noch die Untersuchung, in welcher Weise die hieraus resultierenden Beanspruchungen unter Berücksichtigung der im Verbundkörper vorhandenen Anfangsspannungen ermittelt werden können.

Es mögen allgemein  $\sigma^a$  die Anfangsspannungen in einer Schichte  $x$ ,  $\sigma^p$  jene inneren Kräfte, die im Betoneisenträger durch irgendwelche Belastung  $p$  allein entstehen,  $\sigma^{a,p}$  die Beanspruchungen unter gleichzeitiger Berücksichtigung der Lasten  $p$  und der Anfangsspannungen bezeichnen. Eine einfache Überlegung lehrt, daß man sich nicht etwa in der Weise bestimmen kann, daß man sich auf den Träger die Lasten  $p$  allein wirkend denkt, die inneren Kräfte  $\sigma_1^p$  ermittelt und die Summe  $\sigma^a + \sigma_1^p$  bildet; denn bei den Betoneisenträgern besteht auch innerhalb der bei Baukonstruktionen zulässigen Spannungen nicht eine Proportionalität zwischen äußerer Kraft und Beanspruchung oder Formänderung, wie sie etwa bei eisernen Tragwerken innerhalb der Proportionalitätsgrenze gilt, woselbst die aus verschiedenen Einflüssen getrennt berechneten Normalspannungen addiert werden können. Hier müssen vielmehr bei jeder Art der Belastung die Anfangsspannungen zugleich berücksichtigt werden, und wenn es sich um die alleinige Wirkung  $\sigma^p$  einer bestimmten äußeren Last (Eigengewicht, Nutzlast u. s. w.) handelt, so kann diese nur als Differenz  $\sigma^p = \sigma^{a,p} - \sigma^a$  beurteilt werden. Ähnliches gilt hinsichtlich der Formänderungen. Die Berechnung der Kräfte  $\sigma^p$  hat indessen in der Praxis einen untergeordneten Wert; es handelt sich in dieser meist um

\*) Considère: „L'influence des armatures sur les propriétés des bétons et des mortiers“, „Le génie civil“ 1898/99.



die Untersuchung eines gegebenen oder angenommenen Profils auf seine Widerstandsfähigkeit gegen gewisse Belastungen oder umgekehrt um die Ermittlung eines Balkenquerschnittes für eine bestimmte Tragfähigkeit. Als Bedingung gilt hierbei meist, daß eine als zulässig bezeichnete Beanspruchung  $k$  nicht überschritten oder eine gewisse „ $n$ -fache Sicherheit“ gegen Bruch, bzw. gegen eine bestimmte Grenzspannung  $S$  (allfällig auch gegen einen gewissen Grenzwert einer Deformation) eingehalten werde. Diese Bedingung ist, da der Betoneisenkörper von den

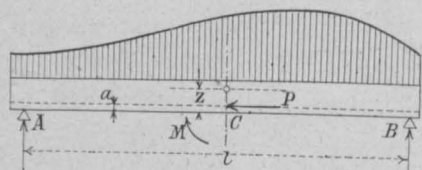


Abb. 8.

Anfangsspannungen nicht befreit werden kann, gegeben durch die Beziehung

$$\sigma^a, p \leq k \leq \frac{S}{n},$$

und es kommt also stets auf die Berechnung der  $\sigma^a, p$  an.

Der hierbei einzuschlagende Vorgang ist folgender: Stellt in Abb. 8  $AB$  einen Verbundkörper von der Stützweite  $l$  vor, der beliebig belastet sein möge, und denkt man sich denselben an irgend einer Stelle  $C$  entzweigeschnitten, so müssen die an der Schnittfläche anzubringenden inneren Kräfte den äußeren sowohl der Summe als deren Drehmomente nach das Gleichgewicht halten. Liegt der Träger frei auf, und sind nur lotrechte Lasten vorhanden, so wirkt als äußere Normalkraft auf den Querschnitt nur die in der Armierung durch das Zusammenziehen geweckte Druckkraft  $P = \nu f E_e$  (siehe oben Seite 67). Als Drehmoment der äußeren Kräfte in Beziehung auf die neutrale Achse ist außer dem Momente  $\nu f E_e (z - a)$  jener Druckkraft  $P$  noch das Angriffsmoment  $M$  der Belastung auf den in Rede stehenden Querschnitt zu nehmen. Die Gleichgewichtsbedingungen 8) und 9) nehmen nunmehr folgende Form an:

$$\int_0^{h-z} \sigma_x dx - \int_0^z \sigma_x dx + \nu f E_e = 0 \quad (20),$$

$$\int_0^{h-z} \sigma_x x dx + \int_0^z \sigma_x x dx - \nu f E_e (z - a) - M = 0 \quad (21).$$

Betreffs der Auswertung der Integrale ist zunächst  $\sigma_x$  durch  $\varepsilon_x$  gemäß den Spannungsgesetzen 2) bis 4) auszudrücken und sodann die sich aus dem vorausgesetzten Ebenbleiben der gedrehten Balkenquerschnitte ergebende Relation:

$$\varepsilon_x = \varepsilon_z \cdot \frac{x}{z} \quad (22)$$

in die Gleichungen einzusetzen. Indem bezüglich der Rechenungsdetails auf den erwähnten Aufsatz des Verfassers: „Zur Theorie der Verbundkörper aus Beton und Eisen“ verwiesen wird, woselbst die gleiche Aufgabe, jedoch ohne Berücksichtigung der Anfangsspannungen durchgeführt ist, werden im folgenden nur die Resultate angegeben, wobei bemerkt wird, daß dieselben mit den dort entwickelten Gleichungen 19) und 20), bzw. 27) und 28) bis auf die von der Druckkraft  $P = \nu f E_e$  abhängigen Glieder übereinstimmen.

Es sind wieder die zwei Fälle zu unterscheiden, ob nämlich die größte Betonzugspannung  $\varepsilon_z$  die Streckgrenze  $\varepsilon_1$  überschreitet oder nicht.

1. für  $\varepsilon_z \geq \varepsilon_1$ .

$$\left. \begin{aligned} & \frac{\varepsilon_z (h-z)^2}{6z} \left( 3a_1 - 2b_1 \varepsilon_z \cdot \frac{h-z}{z} \right) = \\ & = \frac{\varepsilon_1^3 z^2}{6\varepsilon_z} (3a_2 - 2b_2 \varepsilon_1) + \frac{z(\varepsilon_z - \varepsilon_1)}{2\varepsilon_z} [2a_3 + b_3(\varepsilon_z + \varepsilon_1)] + \\ & + f E_e \varepsilon_z \cdot \frac{z-a}{z} - \nu f E_e \end{aligned} \right\} (23),$$

$$\left. \begin{aligned} M &= \frac{\varepsilon_z (h-z)^3}{12z} \left( 4a_1 - 3b_1 \varepsilon_z \cdot \frac{h-z}{z} \right) + \\ & + \frac{\varepsilon_1^3 z^2}{12\varepsilon_z} (4a_2 - 3b_2 \varepsilon_1) + \frac{z^2}{6\varepsilon_z^2} [3a_3 (\varepsilon_z^2 - \varepsilon_1^2) + \\ & + 2b_3 (\varepsilon_z^3 - \varepsilon_1^3)] + f E_e \varepsilon_z \cdot \frac{(z-a)^2}{z} - \nu f E_e (z-a) \end{aligned} \right\} (24);$$

2. für  $\varepsilon_z < \varepsilon_1$ .

$$\left. \begin{aligned} & \frac{\varepsilon_z (h-z)^2}{6z} \left( 3a_1 - 2b_1 \varepsilon_z \cdot \frac{h-z}{z} \right) = \\ & = \frac{\varepsilon_z z}{6} (3a_2 - 2b_2 \varepsilon_z) + f E_e \varepsilon_z \cdot \frac{z-a}{z} - \nu f E_e \end{aligned} \right\} (25),$$

$$\left. \begin{aligned} M &= \frac{\varepsilon_z (h-z)^3}{12z} \left( 4a_1 - 3b_1 \varepsilon_z \cdot \frac{h-z}{z} \right) + \\ & + \frac{\varepsilon_z^3 z^2}{12} (4a_2 - 3b_2 \varepsilon_z) + f E_e \varepsilon_z \cdot \frac{(z-a)^2}{z} - \nu f E_e (z-a) \end{aligned} \right\} (26).$$

Diese Gleichungen gestatten die Bestimmung von  $\varepsilon_z$  und  $z$ , womit im Hinblick auf das früher Gesagte die Spannungsverteilung im Betonbalken festgelegt ist. Zu beachten ist, daß bei der Benützung derselben  $\nu$ , d. i. die spezifische Zusammendrückung der Eiseneinlage infolge der Verkürzungen des Betons nach dem Abbinden, bereits bekannt sein muß; die Berechnung von  $\nu$  nach den beiden Gleichungen 12) und 13), bzw. 18) und 19), muß also den obigen Untersuchungen vorausgehen.

Bezüglich der Art und Weise, wie man, da die direkte Auflösung der Gleichungen 23) bis 26) Schwierigkeiten bietet, in einem gegebenen Falle vorzugehen hat, wird, um Wiederholungen zu vermeiden, auf den mehrgenannten Aufsatz des Verfassers verwiesen, und werde hier nur folgendes in Kürze erwähnt:

Die Gleichung 23) läßt sich auf die Form bringen:

$$A z^3 + B z^2 + C z + D = 0 \quad (23a),$$

worin

$$\left. \begin{aligned} A &= \varepsilon_z^2 (3a_1 + 2b_1 \varepsilon_z) - \varepsilon_1^2 (3a_2 - 2b_2 \varepsilon_1) - \\ & - 3(\varepsilon_z - \varepsilon_1) [2a_3 + b_3(\varepsilon_z + \varepsilon_1)], \\ B &= -6\varepsilon_z^2 \left[ h(a_1 + b_1 \varepsilon_z) + f E_e \left( 1 - \frac{\nu}{\varepsilon_z} \right) \right], \\ C &= 3\varepsilon_z^2 [h^2(a_1 + 2b_1 \varepsilon_z) + 2a f E_e], \\ D &= -2b_1 h^3 \varepsilon_z^3. \end{aligned} \right\} (23b)$$

Ebenso kann Gleichung 25) wie folgt geschrieben werden:

$$A_1 z^3 + B_1 z^2 + C_1 z + D_1 = 0 \quad (25a),$$

worin

$$\left. \begin{aligned} A_1 &= (3a_1 + 2b_1 \varepsilon_z) - (3a_2 - 2b_2 \varepsilon_z), \\ B_1 &= -6 \left[ h(a_1 + b_1 \varepsilon_z) + f E_e \left( 1 - \frac{\nu}{\varepsilon_z} \right) \right], \\ C_1 &= 3 [h^2(a_1 + 2b_1 \varepsilon_z) + 2a f E_e], \\ D_1 &= -2b_1 h^3 \varepsilon_z. \end{aligned} \right\} (25b)$$

Man nimmt nun für  $\varepsilon_z$  eine Reihe von Werten  $\varepsilon', \varepsilon'', \varepsilon'''$  u. s. w. an und berechnet mittels 23a) oder 25a) die dazugehörigen  $z', z'', z'''$  u. s. w., wobei, je nachdem  $\varepsilon_z > \varepsilon_1$  oder  $\varepsilon_z < \varepsilon_1$ , die erste oder die zweite Gleichung zu benützen ist. Durch Einsetzen je zweier zugeordneter Werte  $\varepsilon'$  und  $z'$ ,  $\varepsilon''$  und  $z''$  u. s. w. in 24) oder 26) erhält man Größen  $M', M'', M'''$  u. s. w., welche die zu den genannten Wertpaaren gehörenden äußeren Momente darstellen. Aus einem (rechnerischen oder graphischen) Vergleiche dieser  $M$  mit der Momentenkurve des vorliegenden Belastungsfalles gelangt man leicht zur Kenntnis der einem bestimmten Trägerquerschnitt wirklich zukommenden Werte von  $\varepsilon_z$  und  $z$ .

Schließlich sei noch bemerkt, daß sich die Spannung in der Eiseneinlage, wenn  $\varepsilon_e$  die Dehnung der Schichte im Abstände  $a$  von der Unterkante ist, wegen

$$\varepsilon_e = \varepsilon_z \cdot \frac{z-a}{z}$$

mit

$$\sigma_e = \left( \varepsilon_z \cdot \frac{z-a}{z} - \nu \right) E_e \quad (27)$$

ergibt, wobei Züge als positiv genommen sind.

Zur Veranschaulichung des Gesagten sollen die Beanspruchungen der oben als Beispiel benützten Monierplatte unter einer Belastung von  $800 \text{ kg/m}^2$  (inklusive Eigengewicht) bei Berücksichtigung der Anfangsspannungen, und zwar für den mittleren Querschnitt berechnet werden.

Es wird für

$\varepsilon_z =$	0.00035	0.0004	0.00045,
$z =$	8.11	8.13	8.15 cm,
$M =$	772.3	850.2	924.6 $\text{kg/cm}$ .

Das äußere Moment auf 1 cm Breite berechnet, beträgt

$$M = \frac{1}{8} \cdot 8 \times 900 = 900 \text{ kg/cm}.$$

Durch Interpolation gewinnt man:  $\varepsilon_z = 0.000433$ ,  $z = 8.14 \text{ cm}$  und weiter nach einfacher Rechnung  $\sigma_d = 57.5 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\sigma_z = 20.2 \text{ kg/cm}^2$ ,  $\varepsilon_e = 0.000327$  und  $\sigma_e = 57 \text{ kg/cm}^2$  (Druck).

Aus einem Vergleiche dieser Zahlen mit den betreffenden, ohne Rücksicht auf die Anfangsspannungen im Verbundkörper ermittelten (siehe „Österr. Wochenschr. für den öffentl. Baudienst“ 1902, Heft 48), welche bezüglich  $\sigma_d = 44.9$ ,  $\sigma_z = 17.4$  und  $\sigma_e = 287 \text{ kg/cm}^2$  (Zug) betragen, erkennt man den wesentlichen Einfluß dieser Anfangsspannungen.

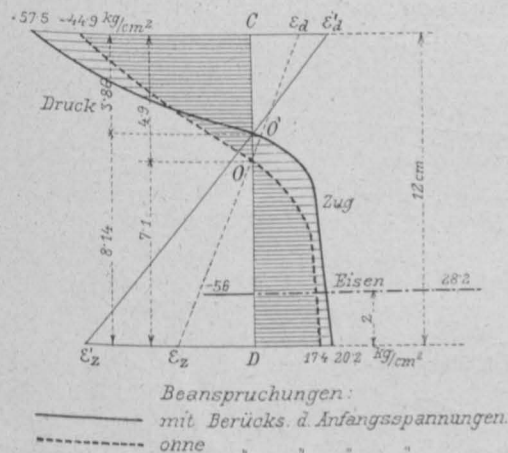


Abb. 9.

In der Abb. 9 ist die Spannungsverteilung im mittleren Querschnitte, in Abb. 10 der Verlauf der maximalen Beanspruchungen über den Träger für beide Fälle graphisch veranschaulicht.

Daß der genannte Einfluß auch hinsichtlich der Durchbiegung zum Ausdrucke gelangt, erhellt daraus, daß sich dieselbe im vorliegenden Falle in der Mitte der Spannweite mit  $\delta = 4.73 \text{ mm}$  \*) berechnet, während sie ohne Berücksichtigung jenes Einflusses  $2.39 \text{ mm}$  betrug.

#### Andere Trägerformen.

Die Berechnung und Berücksichtigung der Anfangsspannungen im Verbundkörper, die im vorhergehenden für

\*) Über die genaue Berechnung derselben mittels der elastischen Linie, die als Momentenlinie eines mit dem variablen Werte  $q = \frac{\varepsilon_z}{z}$  belasteten Balkens aufgefaßt werden kann, siehe a. a. O.

platten- oder balkenförmige Betoneisenträger mit einseitiger Drahteinlage behandelt wurde, kann in ähnlicher Weise für Körper mit beliebig geformter Eiseneinlage, für solche mit doppelter Armierung von gleicher oder auch ungleicher Querschnittsfläche sowie für rippenförmige Körper u. s. w. durchgeführt werden. Die in dem mehrerwähnten Aufsätze aufgestellten Formeln brauchen hierbei nur unter Rücksicht auf eine als äußere Kraft aufgefaßte Druckkraft  $P = \nu f E_e$ , an der Eiseneinlage wirkend, korrigiert zu werden.

#### Maximal-Beanspruchungen im Beton ( $\sigma_d$ , $\sigma_z$ ) und Eisen ( $\sigma_e$ )

ohne Rücksicht | mit Rücksicht  
auf Anfangsspannungen.

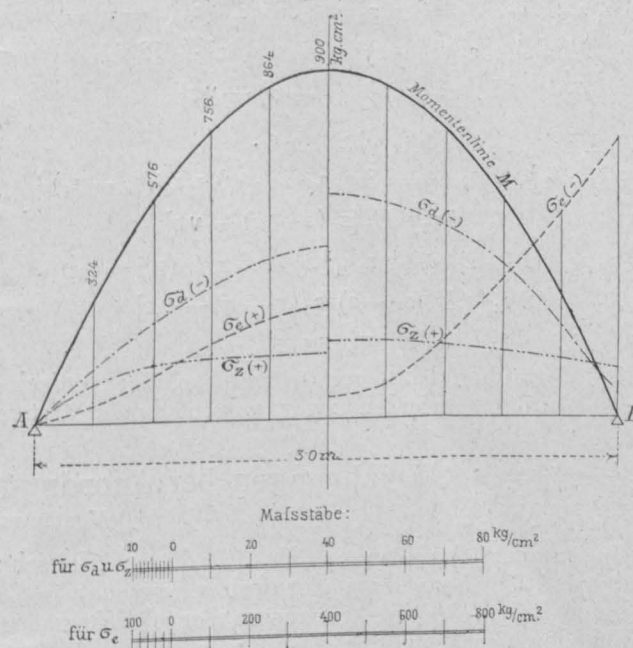


Abb. 10.

#### Näherungsmethoden.

Anstatt der parabolischen Formänderungslinien, die einer kontinuierlichen, linearen Änderung des Koeffizienten  $E_b$  für Beton entsprechen, kann man in Fällen, in denen man sich mit einer geringeren Genauigkeit begnügen will, auch einen geradlinigen Verlauf derselben zugrunde legen, wobei entweder ein konstantes Verhältnis  $n = E_e : E_b$  je für Zug und Druck oder zwei verschiedene Werte von  $n$  in den beiden Kurvenästen angenommen und demgemäß die Kurven durch je eine oder zwei Gerade ersetzt werden können. Der einzuschlagende Rechnungsvorgang bleibt in allen Fällen ein ähnlicher; die bezüglichen Formeln können aus den für die allgemeinere Voraussetzung oben entwickelten Gleichungen dadurch abgeleitet werden, daß man in den Ausdrücken 2, 3 und 4 für das Spannungsgesetz je nachdem  $b_1$ ,  $b_2$  oder  $b_3$  gleich Null setzt. Im folgenden sollen im Hinblick auf den Umstand, daß der von Considère \*) vorgeschlagene Ersatz der Kurven durch einen gebrochenen Linienzug bei entsprechender Wahl der Konstanten (siehe Abb. 3, M N O P) eine für die Praxis meist hinreichende Genauigkeit ergeben dürfte, noch die bezüglichen Formeln für einen einseitig armierten Balken mitgeteilt werden; es wurde hierbei  $b_1 = b_2 = b_3 = 0$  gesetzt.

1. Gleichungen für die Berechnung von  $\nu$  beim unbelasteten Balken (abgeleitet aus 12, 13, 18 und 19):

$$a) \text{ für } \varepsilon_z \leq \varepsilon_1.$$

$$(\mu - \nu) [a_1 (h - z)^2 - a_2 z^2] + 2 \nu f E_e (z - a) = 0 \quad (28),$$

$$(\mu - \nu) [a_1' (h - z)^3 + a_2 z^3] - 3 \nu f E_e (z - a)^2 = 0 \quad (29).$$

\*) Considère: „Méthode d'épreuve des constructions en béton armé.“ Kongreß für Materialprüfung, Paris 1900.



b) für  $\varepsilon_z \geq \varepsilon_1$ .

$$\left. \begin{aligned} 3 a_1 (\mu - \nu)^2 (h - z)^2 - 3 a_2 \varepsilon_1^2 (z - a)^2 - 6 a_3 (z - a) \\ - a_1 [z (\mu - \nu) - \varepsilon_1 (z - a)] + 6 (\mu - \nu) (z - a) \nu f E_0 = 0 \end{aligned} \right\} 30,$$

$$\left. \begin{aligned} 4 a_1 (\mu - \nu)^3 (h - z)^3 + 4 a_2 \varepsilon_1^3 (z - a)^3 + 6 a_3 (z - a) \\ - a [z^2 (\mu - \nu)^2 - \varepsilon_1^2 (z - a)^2] - 12 (\mu - \nu)^2 (z - a) \\ - a)^2 \nu f E_0 = 0 \end{aligned} \right\} 31.$$

2. Gleichungen für den belasteten Balken (abgeleitet aus 23, 24, 25 und 26):

a) für  $\varepsilon_z \leq \varepsilon_1$ .

$$3 a_1 \varepsilon_z (h - z)^2 = 3 a_2 \varepsilon_z z^2 + 6 f E_0 [\varepsilon_z (z - a) - \nu z] \quad 32$$

$$M = 4 a_1 \varepsilon_z (h - z)^3 + 4 a_2 \varepsilon_z^3 z^3 + 12 f E_0 \cdot \left. \begin{aligned} (z - a) [\varepsilon_z (z - a) - \nu z] \end{aligned} \right\} 33.$$

b) für  $\varepsilon_z \geq \varepsilon_1$ .

$$\left. \begin{aligned} 3 a_1 \varepsilon_z^2 (h - z)^2 = 3 a_2 \varepsilon_1^2 z^2 + 6 a_3 z^2 (\varepsilon_z - \varepsilon_1) \\ + 6 \varepsilon_z f E_0 [\varepsilon_z (z - a) - \nu z] \end{aligned} \right\} 34,$$

$$M = 4 a_1 \varepsilon_z^3 (h - z)^3 + 4 a_2 \varepsilon_1^3 z^3 + 6 a_3 z^3 (\varepsilon_z^2 - \varepsilon_1^2) + \left. \begin{aligned} + 12 \varepsilon_z^2 f E_0 (z - a) [\varepsilon_z (z - a) - \nu z] \end{aligned} \right\} 35.$$

**Gewölbe.**

Bei Gewölben ist folgendes zu beachten: Statisch bestimmte Gewölbe erleiden zwar wegen der eintretenden

Verkürzung gewisse Formänderungen (Senkungen des Scheitels); Auflagerreaktionen treten jedoch nicht auf, und unterliegt die Behandlung derselben, ob sie mit einer einfachen, einer beliebig geformten oder mit doppelter Eiseneinlage armiert sind, keiner besonderen Schwierigkeit. Bei statisch unbestimmten Bogenkonstruktionen (mit bloß zwei Gelenken oder ohne Gelenk) werden jedoch durch die erwähnte Verkürzung des Betons nach dem Abbinden Auflagerkräfte hervorgerufen, welche zusätzliche Biegungsspannungen im Gewölbe erzeugen. Ist die Eiseneinlage symmetrisch im Gewölbequerschnitte angeordnet, so beträgt nach dem früheren die spezifische Verkürzung  $\nu$ , und die Auflagerreaktionen (Horizontalschub und Einspannungsmoment) lassen sich offenbar in ähnlicher Weise wie der Einfluß der Temperatur bei einem gebogenen homogenen Körper berechnen; der Verkürzung  $\nu$  würde gleichsam bei einem eisernen Bogen, wenn  $\alpha$  der Wärmeausdehnungskoeffizient des Eisens für 1° Celsius ist, eine Temperaturabnahme von  $t^0 = \frac{\nu}{\alpha}$  entsprechen.

Bei unsymmetrisch armierten Gewölben müssen zur Bestimmung der Auflagerwiderstände die allgemeinen Arbeitsgleichungen für elastische Körper unter entsprechender Modifikation für Verbundträger herangezogen werden; die diesbezüglichen Ergebnisse sollen in einem weiteren Aufsatze veröffentlicht werden.

Wien, im Dezember 1902.

**Erfahrungen bei Anordnung von Wasserleitungs-Reservoiren.**

Von Ingenieur Heinrich Adolf.

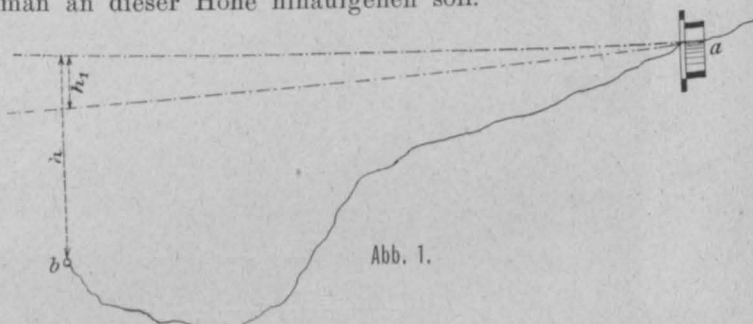
In meinem Aufsatz in Nr. 19 dieser „Zeitschrift“ vom Jahre 1896 habe ich nachzuweisen versucht, daß die Größe der Reservoirs bei genauerer Berücksichtigung der maßgebenden Verhältnisse sich anders gestaltet als bei den üblichen, etwas pauschalen Bemessungsmethoden, u. zw. daß sie kleiner wird zum Vorteile der Qualität des Wassers.

Im nachfolgenden soll die Lage des Reservoirs und der daraus entstehende Einfluß auf die Leistungsfähigkeit der Wasserleitungsanlage besprochen werden. Die allgemeinen Gesichtspunkte dieser Frage sind bekannt. Ein näheres Studium bringt aber Details, die interessant genug sind, um genauer erwogen zu werden.

Im wesentlichen kennt man zwei Alternativen: Entweder es liegt das Reservoir zwischen dem Wassergewinnungs- und dem Verteilungsorte, oder es liegt der letztere in der Mitte, das Reservoir also am Ende. Ziehen wir den ersten Fall in Betracht. Die Lage des Behälters bestimmt den Druck im Verteilungsnetze. Von seiner Wasserhöhe geht die Drucklinie aus und über das Versorgungsgebiet hinweg mit einem Gefälle, welches mit der Inanspruchnahme der Leitungen auf gelieferte Wassermengen wächst. Die Linie ist eine gerade, wenn die Reibungsverluste in den einzelnen Teilstrecken, auf die Längeneinheit bezogen, gleich bleiben, sie kann konvex werden, wenn diese Verluste immer größer, konkav, wenn sie kleiner werden. Ein wesentliches Gefälle hat diese Linie immer, wenn nicht Übelstände, wie hohe Kosten, zu langsame Bewegung des Wassers u. s. w., eintreten sollen. Dieses Gefälle gibt also für die Lage des Behälters die erste Richtschnur, u. zw. soll derselbe nach Tunlichkeit nahe der Verteilung gehalten werden, um an Druck wenig zu verlieren.

Wer in die unangenehme Zwangslage gesetzt ist, einen Wasserturm anzulegen, hat den einen Vorteil, hierin freie Hand zu haben. Soll aber ein Terrainpunkt mit geeigneter Höhe hierfür gewählt werden, so ergeben sich lokal verschiedene, wichtige Umstände. Die günstigste Vorbedingung ist vorhanden, wenn die Anhöhe bis nahe zur

Stadt heranrückt, also schon in kurzer Entfernung von derselben die nötige Höhenkurve zu erreichen ist. Steigt aber das Terrain von der Stadt aus langsam an, so ist es von diesem Steigungsverhältnisse mit abhängig, wie weit man an dieser Höhe hinaufgehen soll.



Es sei in Abb. 1  $h$  das Gefälle zwischen den Terrainpunkten  $a$  und  $b$  und das Gefälle der Drucklinie  $h_1$ , so ist, solange  $h > h_1$ , das Aufwärtsschieben des Behälters ein Gewinn an Druckhöhe. Derselbe wird  $= 0$ , wenn  $h = h_1$ , und die Funktion wird dort unmöglich, wo  $h < h_1$ . Der durch das Aufwärtsschieben gewonnene Druck ist also  $h - h_1$ .

Wenn die Wasserzuleitung mit Gravitation erfolgt, kann die Anlage noch empfehlenswert sein, wenn auch  $h - h_1$  klein ausfällt. Wird das Wasser aber künstlich gehoben, so entsteht die Frage, ob aus dieser Differenz eine Größe resultiert, welche noch ein rationelles Verhältnis zwischen Aufwand und Erfolg gibt, d. h. ob es rationell ist, das Wasser beispielsweise auf die Höhe von 1.0 m zu heben, wenn im Verteilungsorte hiemit nur ein Druck von  $\frac{1}{2}$  m gewonnen wird. Hier ist es maßgebend, in welchem Grade die Nötigung vorliegt, sich auf ein so unökonomisches Verhältnis einzulassen, und möchte ich vor dem radikalen Vorgang warnen, nach welchem man oft große Betriebe unter Rücksichtnahme auf ein eng lokales Bedürfnis verteuert und erschwert, indem man bestimmt, es müsse der allen maximalen Ansprüchen entsprechende Druck auch an dem ungünstig gelegenen Punkte vorhanden sein. Bezeichnet

man die Kosten eines auf 1 m Höhe gepumpten Kubikmeters Wasser mit  $K$ , so sind die Kosten des im Versorgungsorte erzielten gleich hohen Druckes

$$K_1 = \frac{K}{h - h_1},$$

auf  $h$  als Einheit bezogen.

Wenn in einer Stadt bloß ein Teil des höheren Druckes bedarf, so ist die dem Ganzen aufgezwungene Betriebskostensteigerung umso unökonomischer, je kleiner dieser Teil ist. Ein Studium nach dieser Richtung führt zur Frage, ob es nicht vorteilhafter ist, diesen Stadtteil auszuscheiden und mit einer getrennten Anlage zu versorgen. In solchen Fällen sind gegeneinander gestellte Berechnungen immer lohnend, weil es sich darum handelt, bleibende Ausgaben auf das Rationellste zu bestimmen. Ist aber der größere Teil oder die ganze Stadt auf die Beschaffung eines wenn auch unter ungünstigen Verhältnissen zu erwirkenden Druckes angewiesen, so ist bei Bestimmung desselben zu bedenken, daß die Wasserleitung in erster Linie dazu da ist, das Wasser zu allen häuslichen Gebrauchszwecken zu liefern, daß also zuerst die Möglichkeit des Ausflusses auch in den oberen Stockwerken der Häuser zu schaffen ist. Ein wesentlicher Vorteil ist es wohl, wenn der Druck auch hinreicht, um vom Hydranten aus über die höchsten Häuser zu spritzen, aber fraglich kann es werden, ob man deswegen unter ungünstigen Umständen mit hohen Kosten das Wasser auf ein für den eigentlichen Zweck überflüssig hohes Niveau heben soll, ob man Tag für Tag zu hoch pumpt, um im Momente der Feuersgefahr das Pumpen mit der Spritze zu ersparen. Fraglich deshalb, weil ja Feuerlöschgeräte unter allen Umständen vollzählig im Stände gehalten werden müssen, und zur Speisung der Spritzen das Wasser ohnedies zur sofortigen Verfügung steht. Für eine im ebenen Terrain gelegene Stadt bleibt, falls die Benützung einer natürlichen Höhe für die Behälter die erwähnten Erschwernisse erzeugt, die Wahl eines Wasserturmes als des unter Umständen kleineren Übels. Eine Stadt mit stärker schwankenden Niveaus soll erwägen, ob sie nicht aus ökonomischen Rücksichten auf die Erzielung eines Feuerlöschdruckes in einzelnen Teilen verzichten kann. Die Höhe des Reservoirwasserspiegels kann dann

$$N_1 = N + \frac{(n + 2) 4}{h - h_1}$$

gesetzt werden, wenn  $N$  das mittlere Niveau der Stadt und  $n$  die örtlich übliche Stockwerkszahl der Häuser ist. Die vorerwähnten Bezeichnungen  $h$  und  $h_1$  sind ebenfalls mit Rücksicht auf die Lage der Verbrauchszentren zu nehmen. Je mehr sich der Nenner  $h - h_1$  der Zahl 1 nähert, desto kleiner wird die Förderhöhe beim Pumpenbetriebe, und kann hier mit entsprechender Wahl der Rohrdurchmesser viel nachgeholfen werden. Stadtteile, die schon im oder über dem Niveau  $N_1$  liegen, sollen aus einem besonderen Behälter versorgt werden.

Das Zwischenreservoir ist am günstigsten gelegen, wenn es sich in der Verbindungslinie zwischen Pumpstation (Quelle) und Stadt und zunächst der letzteren befindet. Es bezeichnen in Abb. 2 die Buchstaben  $R$   $R_1$   $R_2$  und  $R_3$  verschieden gestellte Reservoirs,  $P$  die Pumpstation und  $St$  die zu versorgende Stadt. Es ergeben sich aus dieser Lage die kürzesten Entfernungen und ein ökonomischer Kraftverbrauch. Das Reservoir in  $R$  erfordert, um in  $St$  den Druck  $h$  zu erzeugen, die Drucksteigerung in  $P$  bis zum Punkte  $H$ , das Reservoir in  $R_1$  eine Drucksteigerung bis zu  $H_1$ , da das Gefälle  $\alpha$  vom Reservoir zur Stadt wegen der vorzusehenden Stunden-Maxima immer größer ist als das Gefälle  $\alpha_1$  von der Pumpe zum Reservoir.

Kann das letztere in die erwähnte Verbindungslinie nicht gebracht werden, so ist die Lage umso unvorteilhafter,

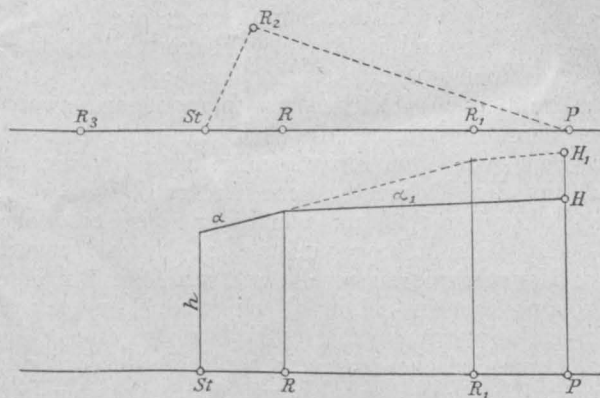


Abb. 2.

je weiter die Entfernung von dieser Linie wird. Der Vorteil ändert sich in ökonomischer Beziehung zu Gunsten eines hinter der Stadt gelegenen Punktes  $R_3$ , wenn  $PR_3$  nicht wesentlich länger ist als  $PR_2 St$ , u. zw. weil der durch die Stadt führende Teil des Hauptrohrstranges einen doppelten Zweck erfüllen kann, als Druckstrang und Verteilungsstrang, und weil an maschineller Arbeitsleistung gespart werden kann, wie aus Abb. 3 zu ersehen ist. In derselben ist  $\alpha$  die Drucklinie bei Beförderung des normalen Wasserquantums von der Pumpe zum Endreservoir. Da aber das Wasser aus der Hauptleitung in der Stadt entnommen wird, verringert sich das zum Reservoir fließende Quantum, mit ihm die Bewegungsgeschwindigkeit und Reibung im Rohre. Man hat die Leistung der Pumpe nur während jener kurzen Zeit bis  $p$  zu steigern, während welcher der Verbrauch in der Stadt aufgehört hat oder gering ist, andernfalls reguliert sich die Drucklinie je nach dem Verbräuche, wie in  $\alpha_1$ ,  $\alpha_2$ ,  $\alpha_3$ , und die Pumpenleistung fällt dementsprechend bis  $p_3$  herunter.

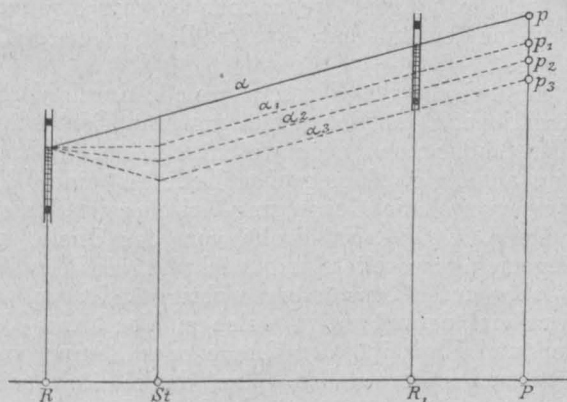


Abb. 3.

Denkt man sich aber das Reservoir in  $R_1$ , so müßte, um in der Stadt einen Druck wie in  $\alpha$  möglich zu machen, die Pumpenleistung stets in der Höhe von  $p$  gehalten werden, wobei bei Bemessung des Rohrdurchmessers noch darauf Rücksicht zu nehmen ist, daß die von  $R_1$  nach  $St$  zuweilen größere Mengenlieferung als von  $P$  nach  $R_1$  doch in der ersteren Strecke keinen größeren Gefällsverlust hervorruft als in der letzteren. Daraus ergibt sich aber auch ein anderes wesentliches Kostenersparnis für das System des Endreservoirs, indem das Hauptverteilungsrohr nicht auf das Stundenmaximum, sondern auf den Durchschnitt dimensioniert werden kann. Aus demselben Grunde kann auch in dem Ausmaße des Behälters gespart werden, so weit bei demselben auf vorübergehende Verbrauchssteigerung, z. B. bei Feuersgefahr, Rücksicht genommen wird, denn es stehen für diesen Fall Zuflüsse von zwei Seiten zur Verfügung, von der Pumpe (Quelle) und vom Behälter aus. Es bedeutet also das Endreservoir für die Gravitations-



leitung eine Ersparnis in den Baukosten, in der dynamischen Leitung in diesen und in den Betriebskosten. Es kommen nun andere Momente zu berücksichtigen:

1. Die Betriebssicherheit ist beim Endreservoir eine größere, denn der durch die Stadt laufende Hauptstrang hat in dem von ihm abzweigenden und in ihn wieder zurückkehrenden Rohrnetze eine Reserve, die als Hauptleitung funktionieren kann, wenn der zwischen dem Abgangs- und Einmündungspunkte des Netzes befindliche Teil des Hauptrohres ausgeschaltet werden soll. Diese Reserve kommt ihm in seiner doppelten Eigenschaft als Zuleitungsstrang zum, wie als Fallstrang vom Reservoir zu gute. Beim Zwischenreservoir hat diese Reserve nur der Fallstrang. Ein Gebrechen an der Rohrstrecke vom Behälter zur Stadt ist beim Zwischenreservoir gleich einer Außerbetriebsetzung der ganzen Anlage, beim Endreservoir kommt eine solche Möglichkeit nicht in Betracht, es ist ein Wasserzufluß von zwei Seiten, daher eine weitere Reserve, vorhanden, und die Betriebsstörung kann nur derart sein, daß man auf den Vorrat im Behälter oder auf die Pumpe (Quelle) angewiesen ist.

2. Die Bewegung des Wassers in dem Hauptrohre ist beim Endreservoir eine vorteilhaftere. Die Gestalt der Drucklinie ist eine mannigfaltigere, mit abwechselnden Steigungen von der Stadt aus nach dem Behälter und der Quelle. Hiedurch entstehen wechselnde Bewegungsrichtungen in allen zirkulierend angeordneten Leitungen, Stagnationen werden verhindert oder müssen wandern und erhalten Gelegenheit auszufließen. Beim Zwischenreservoir hört die Bewegung des Wassers im Stadtröhrenetze in der Nacht fast ganz auf. Die wechselnden Bewegungen bewirken wohl bei schlammführendem Wasser ein Aufrühren des Schlammes, was aber zumeist nur in der ersten Zeit der Funktion sich übel bemerkbar macht, wenn die Rohrleitungen vorher nicht vollständig vom Schlamm gereinigt waren. Sie erzeugen auch öftere Trübungen, wenn man es mit regelmäßigen Absonderungen zu tun hat, wie z. B. bei eisenhaltigem Wasser.

3. Die Frische des Wassers, welche durch Verhütung von Stagnationen im Rohrnetze gewinnt, ist außer von diesen Umständen auch noch wesentlich von der Lage des Reservoirs abhängig. Zum großen Teile ist eine Wirkung des Endreservoirs die Gewinnung frischeren Wassers an der Zapfstelle, weil es ja direkt von der Quelle kommt. Diese allgemein verbreitete und leicht begreifliche Ansicht verdient aber unter Umständen richtiggestellt zu werden. Es kommt viel darauf an, in welchem Verhältnis Wasserverbrauch und Kapazität der Quelle oder Pumpe während des Tages zueinander stehen. Man denke sich beispielsweise ein Wasserwerk einer Stadt, das auf den halbtägigen Pumpenbetrieb eingerichtet ist. Die Pumpzeit fällt mit der Zeit des eigentlichen Verbrauches zusammen, und das Reservoir erfährt täglich eine geringe Zu- und Abnahme. Mit der Einrichtung des Reservoirs und mit seinem Fassungsraume kann es nun zusammenhängen, daß das demselben zufließende Wasser erst nach Wochen zum Abfluß kommt, oder daß lange Zeit magaziniertes Wasser durch ungewöhnlich erhöhten Verbrauch, sei es durch Straßenbespritzung oder Feuerlöschen, plötzlich zur Verwendung kommt. Wiederholt sind bei solchen Anlagen Klagen laut geworden, daß periodisch abgestandenes, schales Wasser allgemein gefunden wurde. Derselbe Umstand, nur mit abgeschwächter Wirkung, tritt bei der Gravitationsleitung ein. Bei Tag wird der Zufluß von der Quelle im Rohrnetz konsumiert. Das Wasser im Reservoir erneuert sich also nur während der Nacht. Nun spielt hier auch die Temperatur eine Rolle. Wenn das zufließende Wasser, wie dies oft vorkommt, wärmer ist als das im Reservoir, bleibt es auf der Oberfläche und nimmt, wenn der Behälter voll ist, direkt seinen Weg von der Zuflußstelle zum Überlauf. So

hat das Endreservoir, soweit es auf die Frische des Wassers ankommt, seine Vorteile und Nachteile, und es können die letzteren sogar überwiegen.

4. Die Temperatur des Wassers reguliert sich beim Zwischenreservoir günstiger deshalb, weil an der gewöhnlich etwa 3.0 m unter Terrain befindlichen Sohle des Behälters eine gleichmäßigere Temperatur vorherrscht als in dem etwa 1.5 m tiefen Erdreich, in welchem die Zuleitung gebettet ist. Auf diese Weise findet im Zwischenreservoir eine Erniedrigung der Temperatur statt, was besonders dann von Bedeutung ist, wenn die Zuleitung mehrere Kilometer lang ist und, wie dies zumeist der Fall ist, mit Rücksicht auf die Zukunft einen großen Durchmesser hat, durch den eine kleine Bewegungsgeschwindigkeit bedingt ist. Ein Zwischenreservoir, das nahe der Stadt situiert werden kann, hat in diesem Punkte einen wesentlichen Vorteil gegenüber einem Endreservoir.

5. Die Betriebsführung ist beim Zwischenreservoir einfacher. Die Beurteilung aller während der Funktion der Anlage auftretenden Erscheinungen ist eine einfachere, deren Wirkung eine verständlichere, wenn diese Anlage durch das Zwischenreservoir in zwei Abschnitte geteilt ist. In der Gravitationsanlage kann wohl derselbe Vorteil durch Einschalten eines Schachtes (vorausgesetzt, daß die Terrainfiguration eine geeignete ist) erreicht werden, bei der dynamischen Anlage aber nur durch Aufgeben der erwähnten ökonomischen Vorteile. Der Vorteil der Einfachheit fällt wesentlich bei kleineren Anlagen ins Gewicht, für deren Betrieb kein mit allen physikalischen Vorgängen durchaus vertrauter Fachmann zur Verfügung steht, und wird am meisten zur Geltung kommen, wenn eine Betriebsunterbrechung auf einfachstem und kürzestem Wege zu beheben ist.

6. Für Anlagen mit Pumpenbetrieb ergibt sich als Folge des Endreservoirs, daß im Rohrnetze die Stöße der Pumpen merkbar sind. Dies kann aber nur bei fehlerhafter Anlage oder unrichtiger Wartung derselben der Fall sein. Solche Stöße sind bei richtig entlüfteten Leitungen bis auf ein Minimum herabzubringen. Bei schlecht entlüfteten Leitungen wachsen sie auch bis 2 und 3 Atm. an, wenn der Durchmesser nicht groß genug ist, so daß mit großen Geschwindigkeiten (etwa 1.0 m und darüber) gearbeitet werden muß und jede Verengung des Querschnittes durch Luftblasen einen hohen Rückstoß erzeugt. Solche Leitungen geben zuweilen auch grau getrübbtes Wasser, eine Folge der in das Wasser gepreßten Luftblasen, welche aber frei werden, wenn der Druck aufhört.

Aus allem geht hervor, daß unter Voraussetzung der hiefür angeführten geeigneten örtlichen Verhältnisse für Anlagen, welche infolge ihrer Größe in den Bau- und Betriebskosten wesentliche Ersparnisse machen können, welche rationell entworfen und fachkundig betrieben werden, welche einen mehr als halbtägigen Pumpenbetrieb haben sollen, es sich empfiehlt, die Versorgung mittels Endreservoirs zu wählen. Für kleine Anlagen bringt der Verzicht auf die Vorteile desselben manchen schätzenswerten Gewinn und wird sich oft dankbar erweisen. In beiden Fällen spielt auch die Größe des Behälters eine wichtige Rolle, und es kann empfohlen werden, diesen Bestandteil unter Wahrung der Erweiterungsfähigkeit nur mit dem Blick auf die nächste Zukunft anzulegen, denn es kann nicht richtig sein, Anlagen derart anzuordnen, daß in ihren rationalen Genuß überhaupt erst ein späteres Geschlecht gelangen kann. Dies alles bezieht sich natürlich auf Reservoirs, deren Lage von der Topographie des die Stadt bildenden und umgebenden Terrains abhängt, und bei denen es auf eine richtige Auswahl hierin ankommt. Im ebenen Terrain entfallen solche Studien. Man situiert den unausweichlichen Wasserturm am günstigsten nahe dem Verbrauchszentrum.

## Vereins-Angelegenheiten.

## BERICHT

Z. 75 v. 1903.

## über die II. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 24. Jänner 1903.

1. Der Vereins-Vorsteher, Herr General-Inspektor Gerstel, eröffnet nach 7 Uhr abends die Sitzung, gibt bekannt, daß er dem langjährigen Vereinskollegen, Herrn Emanuel Ziffer, anlässlich seines siebenzigsten Geburtstages die Glückwünsche des Vereines schriftlich ausgedrückt hat, ferner daß die Fachgruppe für Elektrotechnik die Herren Baurat Max Freiherr v. Ferstel, Ober-Ingenieur Eugen Karel und Direktor Ferdinand Neureiter in ihren Ausschluß gewählt hat, und teilt die Tagesordnungen der nächstwöchentlichen Versammlungen mit und ladet hierauf, da niemand weiters das Wort zu ergreifen wünscht, Herrn Ingenieur-Chemiker Siegmund Saubermann ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Gewinnung von Sauerstoff und flüssiger Luft.“

2. Der Vortragende macht die Mitteilung, daß Herr Prof. Raoul Pictet ihn ermächtigte, seinen Vortrag, um den Bericht über die letzten Fortschritte der Arbeiten im Institut Raoul Pictet zu erweitern, und außerdem die Mitnahme der notwendigen Apparate, eines Quantums flüssiger Luft und des Laboratoriums-Werkführers Herrn Bliefert gestattet habe. Dies wird von der Versammlung mit Beifall aufgenommen. Nun entwirft der Redner eine kurze geschichtliche Übersicht über Gasverflüssigungsmethoden, demonstriert die Eigenschaften flüssiger Luft sowie einige Beispiele des physikalischen und chemischen Verhaltens der Körper bei sehr tiefen Temperaturen. Nachdem er die Theorien der kritischen Punkte und latenten Wärmen erörtert, bespricht er eingehend das Hauptthema, nämlich das neue Verfahren Prof. Pictets, Luft bei dem geringen Drucke von nur 2–3 Atm. zu verflüssigen und in demselben Apparate der fraktionierten Destillation zu unterziehen, welche letztere wegen der Siedepunktsdifferenz von 12°, entsprechend einem Unterschiede von 40° bei 600 bis 100° über 0, des Sauerstoffes (kritische Temperatur bei 1 Atm. — 183°) und des Stickstoffes (— 195°) leicht von statten geht. Redner beweist die Richtigkeit der Methode auf rechnerischem Wege und durch experimentelle Verflüssigung der Saalluft in einer Glasschlange, und liefert dann eine schematische Zeichnung der neuen Apparate, in welchen die geleistete Arbeit nicht höher zu sein braucht als die unvermeidlichen Wärmeaustauschverluste betragen, und die deshalb pro 1000 PS täglich 200.000 m<sup>3</sup> technischen Sauerstoff sowie eine erhebliche Menge reinen Stickstoffes und 3000 kg gefrorene Kohlensäure als Nebenprodukt liefern. Eine kurze Erörterung der wichtigsten Verwertungsgebiete des technischen Sauerstoffes, eine Demonstration der damit erzielten hohen Flammentemperatur und die Vorführung mit Sauerstoffzufuhr versehener kleiner Gasglühlichtbrenner, deren jeder bei 20–30 l Gas pro Stunde ca. 200 und noch mehr Kerzenstärke lieferte, schloß den Vortrag.

Die zahlreich besuchte Versammlung lohnt den Vortrag, der vollinhaltlich in der „Zeitschrift“ erscheinen soll, mit lebhaftem Beifalle. Der Vorsitzende drückt zum Schlusse dem Vortragenden den herzlichsten Dank für die interessanten Mitteilungen aus und schließt nach 8 1/2 Uhr abends die Sitzung.

C. v. Popp.

## Fachgruppe für Gesundheitstechnik.

## Bericht über die Exkursion nach Leopoldsdorf (Marchfeld) am 23. November 1902.

Trotz des Sonntags und der herrschenden Kälte war die Zahl der an diesem, gemeinschaftlich mit der österreichischen Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege unternommenen Ausflüge sich beteiligenden Mitglieder der Fachgruppe eine ganz stattliche. In der Station Siebenbrunn-Leopoldsdorf angekommen, legte die Gesellschaft unter Führung des leitenden Verwaltungsrates der Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriks-Aktiengesellschaft, Herrn Dr. R. Ritter v. Skene, des derzeitigen Leiters der Zuckerfabrik in Leopoldsdorf, Herrn Ritter v. Klaudy, des Chef-Ingenieurs der Firma Korte & Cie., Herrn Zdenko Ritter v. Wessely, des Herrn Ober-Ingenieur Schneider und des Herrn k. k. Bezirksarztes Dr. Kaup, rasch den kurzen

Weg bis zum Etablissement zurück. Hier wurde zunächst die bereits in Benützung befindliche Arbeiterkaserne für die Unterbringung der Arbeiter während der Kampagne besichtigt. Dieselbe ist ein ebenerdiger Bau, enthaltend die erforderlichen Vorräume, dann die Schlaf- und Waschräume. Hierauf kam man zu den großen Sedimentierbecken für die groben Sinkstoffe der Abwässer von der Rübenschwemme und dann zur Oxydationsanlage für die Reinigung der Diffusionswässer der Zuckerfabrik. Diese Anlage besteht aus den beiden Sedimentierkammern von 38 m<sup>2</sup> Fläche, in welchen eine geringe Sedimentierung stattfindet, vier primären Oxydationskammern von je 147 m<sup>2</sup> und acht Sekundärkammern von je 144 m<sup>2</sup>, welche um 1 m tiefer liegen, so daß mit natürlichem Gefälle gearbeitet werden kann. Die Entleerung der Primärkammern wird bewirkt unmittelbar durch Öffnen der Schieber, wodurch das Wasser zunächst in die Zuleitungsrinne gelangt, über die es dann in die Sekundärkammern überfällt. Ebenso sind die Sekundärkammern mit Überlauf- und Entleerungs-Vorrichtungen versehen. Das gereinigte Wasser sammelt sich in einem offenen Kanale, vereinigt sich mit dem gereinigten Wasser von der Rübenschwemme und wird in den Rußbach eingeleitet. Bei Hochwasser kann ein Pumpwerk in Tätigkeit gesetzt werden, welches die gereinigten Abwässer überpumpt. Die Füllzeit beträgt ca. 60 Minuten, die Entleerung dauert ungefähr eine halbe Stunde. Zur Regenerierung eines primären Oxydationskörpers steht (jetzt) ungefähr eine Stunde, eines sekundären Oxydationskörpers zweieinhalb Stunden zur Verfügung. Der Fassungsraum einer Primärkammer beträgt bei dem Porenvolumen des eingefüllten Materials (Schlacke) 58.8 m<sup>3</sup>, somit bei 4 Kammern 236 m<sup>3</sup>, daher bei achtmaliger Füllung 1880 m<sup>3</sup>. Die Menge der Diffusionswässer beträgt 19 sek./l, somit pro Tag nur 1600 m<sup>3</sup>. Umfassungsmauern und Scheidewände der Reinigungsanlage sind in Beton ausgeführt; auch die Sohle besteht aus einer 20 cm starken Betonschicht um das Eindringen der Abwässer in die Grundwasserschichten und die Verunreinigung derselben zu verhindern.

Nach beendeter Detailbesichtigung und durchgeführtem Vergleiche von Abwässerproben aus den Sedimentier-, Primär- und Sekundärkammern wurden die Wohnhäuser für die ständigen Arbeiter der Fabrik, die Beamtenwohnhäuser und die Fabrikkantine besucht, woselbst über Einladung der Fabriksleitung ein Frühstück eingenommen wurde. Während desselben ergriff Herr k. k. Sektionsrat Dr. F. Illing in Vertretung des am Erscheinen verhinderten Vorstandes der österr. Gesellschaft für öffentliche Gesundheitspflege und im Namen des Obmannes der Fachgruppe das Wort, um der Leipnik-Lundenburger Zuckerfabriks-Aktien-Gesellschaft zu danken, daß sie den beiden Vereinen Gelegenheit gegeben hat, sich von dem ausgeführten interessanten Experimente der Abwässer-Reinigung nach dem oben beschriebenen Verfahren zu überzeugen. Er sprach den Wunsch aus, daß dieser Versuch von Erfolg begleitet sein und daß es gelingen möge, das Verfahren so zu vervollkommen, daß ein einwandfreies Endprodukt in allen Fällen und unter allen Umständen erzielt werde. Dr. Ritter v. Skene erwiderte, daß die Gesellschaft im vorliegenden Falle große Opfer nicht gescheut habe, um das neue Verfahren einzuführen, und daß sie auch noch weiter alles aufbieten werde, um den an die gereinigten Abwässer zu stellenden Anforderungen in sanitärer Beziehung zu entsprechen. Er dankte für den Besuch und trank auf das Wohl der Exkursionsteilnehmer. (Beifall.)

Hierauf wurde der Rundgang fortgesetzt und die eigentliche Zuckerfabrik besichtigt. Dieselbe ist für die Erzeugung von Rohzucker aus Rüben eingerichtet. Das zur Verarbeitung gelangende Quantum beträgt pro Tag 6–8000 q; die Rohzuckererzeugung erfolgt nach dem Diffusionsverfahren. Das für den Betrieb nötige Wasser wird durch mehrere Brunnennalagen dem Grundwasserströme entnommen. Die in den Rübenschwemmen gereinigten Rüben gelangen durch separate Wasserkanäle und ein Hubrad in eigene Waschmaschinen und von diesen zur Saftgewinnung in die Diffusions-Batterien. Im übrigen ist der Prozess im ganzen und großen derselbe wie in anderen Zuckerfabriken: auf die Saftgewinnung folgt die Reinigung des Saftes, das Eindampfen des Dünnsaftes in Vakuum-Apparaten, die Filtration des Dicksaftes, die Verkochung desselben zur Füllmasse und die Verarbeitung auf Rohzucker. Nachdem es zu weit



führen würde, an dieser Stelle eine eingehende Beschreibung aller verwendeten Apparate zu geben, sei nur erwähnt, daß der zum Betriebe der ganzen Anlage verwendete Dampf von den in einem eigenen Kesselhause stehenden acht Großkesseln von je 240 m<sup>2</sup> Heizfläche geliefert wird, daß die Antriebsmaschinen für die Diffusion- und die Zentrifugen-Abteilung zwei Dampfmaschinen von je 65 PS sind, und für die Bedienung der verschiedenen Pumpenanlagen vier kleinere 15—18 PS Maschinen zur Verfügung stehen. Zur Erzeugung des bei der Fabrikation verwendeten Kalkes ist ein eigener Kalkofen errichtet. Die ganze Anlage überrascht durch die außerordentliche Übersichtlichkeit, mit welcher die in den einzelnen Fabrikationsphasen erforderlichen Apparate und Einrichtungen aufgestellt und angeordnet sind und es so ermöglichen, von den verschiedensten Punkten der eigentlich in einem großen Raume untergebrachten Anlage rasch einen Überblick zu gewinnen. Schon aus diesem Grunde ist die neue Fabrik eine Sehenswürdigkeit, deren Bedeutung dadurch noch gehoben wird, daß alle verwendeten Apparate die neuesten Typen derselben darstellen.

Vom Fabriksgebäude aus erfolgte der Rückweg längs des ca. 400 m langen Schleppgeleises zur Station Siebenbrunn-Leopoldsdorf, von wo aus um 12 Uhr 24 Minuten mittags die Rückfahrt nach Wien erfolgte.

Um das Gelingen der Exkursion, bei welcher die Erwartungen der Teilnehmer vollauf erfüllt worden sind, haben sich neben den Herren Dr. R. v. Skene und R. v. Klaudy auch die Herren Chef-Ingenieur R. v. Wessely und Ober-Ingenieur Schneider sowohl durch ihre liebenswürdige Führung als auch durch die hiebei gegebenen Erläuterungen verdient gemacht. Besonderer Dank jedoch gebührt Herrn k. k. Bezirksarzt Dr. Kaup für seine Bereitwilligkeit die Exkursion zu arrangieren, für seine Bemühungen, den Mitgliedern der Fachgruppe jeden gewünschten Aufschluß zu kommen zu lassen und für seine Gefälligkeit, an Ort und Stelle viele Detailerklärungen zu geben und die neuesten Untersuchungsergebnisse betreffend den Effekt der Kläranlage mitzuteilen.

Der Obmann:

Stradal.

Der Schriftführer:

Ing. L. Roth.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 26. November 1902.

Nach Eröffnung der besonders zahlreich besuchten Versammlung machte der Vorsitzende aufmerksam, daß der XI. Internationale Kongreß für Hygiene und Demographie in den Tagen vom 2.—8. September 1903 in Brüssel stattfinden wird und teilt das vorläufige Programm für denselben auszugsweise mit. Hienach werden für die Gesundheits-Ingenieure von Interesse sein: Die Verhandlungen der 3. Sektion: Sanitäre Technologie; die Ingenieurwissenschaften und die Baukunst in Anwendung auf die Hygiene, dann der 4. Sektion: Gewerbe- und Berufshygiene, der 5. Sektion: Hygiene des Verkehrs im allgemeinen, und der 6. Sektion: Verwaltungshygiene (wobei die Frage der Arbeiterwohnungen erörtert wird).

Hierauf gibt der Obmann bekannt, daß die Firma R. Lechner-Wien so freundlich war, für den heutigen Abend einen großen Projektions-Apparat kostenlos zur Verfügung zu stellen, und spricht der genannten Firma hiefür den Dank aus.

Sodann begrüßte der Vorsitzende Herrn Ingenieur Hermann Recknagel aus München und hob hervor, daß derselbe seinerzeit, als in München an ihn die Einladung erging, in unserem Vereine zu sprechen, gern und freudig zusagte. Er dankt ihm hiefür, heißt ihn in der Fachgruppe willkommen und ladet ihn ein, den angekündigten Vortrag zu halten: „Maßgebende Gesichtspunkte bei der Projektierung und Ausführung von Fernheizwerken“.

Herr Ing. Recknagel verweist in seinem Vortrage zunächst auf die schon vor längerer Zeit in Amerika ausgeführten Fernheizanlagen für die Versorgung ganzer Stadtgebiete mit Heizdampf und führte aus, daß der Betrieb derselben naturgemäß ein unrationeller sein muß, da dieselben von Haus aus für eine im Verhältnisse zum anfänglichen Bedarfe zu große Wärmeleistung, welche sie erst später durch die allmählich erfolgenden Anschlüsse der zuwachsenden Konsumenten zu erreichen in der Lage sind, eingerichtet werden mußten. Fernheizwerken könne daher auch nur dann eine, vom wirtschaftlichen Standpunkte völlig einwandfreie Einrichtung gegeben werden,

wenn man für dieselben von vornherein mit ganz bestimmten Wärmeleistungen rechnen könne. In dieser Hinsicht würden sich die nach dem Pavillonsysteme gebauten Heilanstalten oder auch Gruppen von öffentlichen Gebäuden für die Anlage von Fernheizwerken besonders eignen. In speziellen Fällen sei es für den Fachmann nicht schwer, durch Aufstellung einer vergleichenden Kostenberechnung darüber Klarheit zu gewinnen, ob eine Fernheizanlage überhaupt in Aussicht zu nehmen ist. Der Vortragende erörtert nun die Vorteile eines Fernheizwerkes gegenüber der Einrichtung getrennter Zentralheizungen und führt in dieser Hinsicht insbesondere an: Die bessere Ausnützung des Brennmaterials; die Möglichkeit, mit einer einzigen Schornsteinanlage auszukommen; die größere Reinlichkeit des Betriebes, da der Brennmaterial- und Aschentransport auf ein zentral angelegtes Kesselhaus beschränkt bleibt; die Herabminderung der Anheizdauer, da beispielsweise einzelne Pavillons bei getrennten Heizungen durch einen Heizer nur der Reihe nach angeheizt werden können; weiters die größere Betriebssicherheit bei einer geringeren Anzahl von Reservekesseln, und endlich den Umstand, daß man nicht an die ausschließliche Verwendung eines bestimmten Brennmaterials gebunden ist, da eine Hochdruck-Dampfkesselanlage in dieser Hinsicht einen größeren Spielraum bietet. Der Vortragende zieht hierauf die Fragen hinsichtlich der Höhe der Dampfspannung, der Bemessung der Rohrweiten sowie der Anwendung von überhitztem Dampf in Betracht und bespricht sodann, unter Vorführung einer großen Zahl von Lichtbildern, die Anlage der amerikanischen Fernheizwerke, die in den Irrenanstalten in Ansbach und Eglfing ausgeführten Fernheizanlagen und endlich die staatliche Fernheizanlage in Dresden, und zwar außer den allgemeinen Dispositionen dieser Anlagen insbesondere noch die Führung und Verlegung der Rohrleitungen, die Befestigung und Isolierung derselben, die Anordnung von Kompensationsvorrichtungen und die Anlage von Rohrkäufen. Von den während des Vortrages mitgeteilten ziffermäßigen Daten verdienen folgende einer besonderen Erwähnung:

Die Gesamtröhrlänge des Fernheizwerkes in New-York beträgt 5800 m, die größte Entfernung einer Konsumstelle von der Zentrale 1200 m. Bei der Anlage in Ansbach betrugen die Anlagekosten M 1,400.000, der Gesamtwärmebedarf beträgt 4,158.000 Wärmeeinheiten, die Gesamtröhrlänge 1640 m, die Entfernung der äußersten Konsumstelle vom Kesselhause 705 m. Die Kesselspannung wird von 8 Atm. auf 6 Atm. reduziert und beträgt im entferntesten Pavillon noch 1 Atm. In der Anstalt Eglfing besitzt die Rohrleitung eine Gesamtlänge von 2750 m, die größte Entfernung eines Pavillons vom Kesselhause beträgt 795 m, der Gesamtwärmebedarf stellt sich im Winter auf 7,750.000 Wärmeeinheiten, im Sommer auf 2,000.000 Wärmeeinheiten (für Küche, Waschküche und Bäder). Der Gesamtwärmebedarf für das Fernheizwerk in Dresden beträgt 15,200.000 Wärmeeinheiten, die Entfernung der äußersten Anschlußstelle von der Zentrale 1040 m.

Nach Schluß des Vortrages dankte der Vorsitzende Herrn Ing. Recknagel für die interessanten Mitteilungen, welche eine Fülle von Winken und Anregungen enthalten. Durch dieselben war es möglich, nicht nur einen Überblick zu gewinnen über den heutigen Stand der Fernheiztechnik, sondern auch einen Einblick, wie weit unsere Kollegen im Deutschen Reiche auf diesem Gebiete bereits gekommen sind und welche Aufgaben sie weiterhin als zunächst der Lösung harrend bezeichnen. Es stehe zu erwarten, daß die vielfachen Anregungen auch bei uns zum weiteren Aufschwunge der Fernheiztechnik beitragen. (Beifall.)

Der Obmann:

Stradal.

Der Schriftführer-Stellvertreter:

L. Nowotny.

#### Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure.

##### Bericht über die Versammlung vom 24. November 1902.

Der Vorstand des n.-ö. Landesbauamtes, Herr Baurat Wilhelm Wodicka hält den von ihm angekündigten, nachstehend auszugsweise wiedergegebenen Vortrag: „Über den hydraulischen Stoßheber und den hydraulischen Hebelmotor“.

Der hydraulische Stoßheber wird häufig zur Versorgung von Einzelgehöften oder kleineren Ortschaften mit Wasser verwendet und funktioniert in vielen Fällen schlecht, trotzdem bei seiner Konstruktion die in verschiedenen technischen Handbüchern angeführten Bedingungen

vollauf berücksichtigt erscheinen. Die Theorie des Stoßhebers ist eben gegenwärtig noch nicht erforscht, und so kommt es denn, daß für die Berechnung seiner effektiven Leistung von verschiedenen technischen Werken Formeln angegeben werden, welche miteinander nicht übereinstimmen.

Die wichtigsten derselben lauten:

$$1. \eta QH = q \cdot h. \quad 2. \eta (Q - q) H = q \cdot h. \\ 3. \eta QH = q (H + h).$$

Hiebei bedeutet  $Q$  die minutliche Aufschlagwassermenge,  $H$  das Druckgefälle des Aufschlagwassers gemessen bis zum Sperrventil,  $q$  die minutliche Nutzwassermenge, also  $Q - q$  die aus dem Sperrventil abfließende Wassermenge,  $h$  den Vertikalabstand der Höchststelle der Steigleitung für das Nutzwasser über dem Wasserspiegel des Aufschlagwassers und  $\eta$  den Gesamtwirkungsgrad des Widders einschließlich seiner Rohrleitungen, für welchen Eytelwein versuchs-

gemäß den Wert  $\eta = 1.12 - 0.2 \sqrt{\frac{h}{H}}$  gefunden hat.

Formel 1 ist ganz unzutreffend. Die von Eytelwein aufgestellte Formel 2, welche beispielsweise in „Weißbachs Ingenieurmechanik“ und in Lueger, „Wasserversorgung der Städte“ angeführt wird, ist für den Fall  $\eta = 1$  mit Formel 3 identisch, welche in Friedrich: „Der landwirtschaftliche Wasserbau“ angegeben wird. Für  $\eta < 1$  stimmen aber die beiden Formeln nicht miteinander überein, und beide können insofern nicht als ganz zutreffend bezeichnet werden, als in denselben die im Widder tatsächlich auftretenden Arbeitsvorgänge und insbesondere die Stoßwirkungen des Wassers nicht berücksichtigt erscheinen. Eytelwein schränkt aus diesem Grunde die Gültigkeit seiner Formeln für ganz bestimmte Dimensionsverhältnisse der Aufschlagwasserleitung ein, welche jedoch von der Praxis nur selten eingehalten werden können.

Durch Beobachtung ausgeführter Anlagen hat Baurat Wodička gefunden, daß ein dauernd gutes Funktionieren der Stoßheber hauptsächlich an folgende Bedingungen gebunden erscheint:

1. Möglichste Dichtigkeit der Aufschlagwasserleitung. Gußeiserne Muffenrohre werden durch die Stöße des Widders leicht undicht, und dies führt zu kurzen Doppelschlägen, heftigem Aufschlagen und schließlich Steckenbleiben des Sperrventiles. Schmiedeeiserne Rohre mit Gewindemuffen bleiben hingegen dicht.

2. Ein so unwandelbares Festlegen der Aufschlagwasserleitung, daß Erschütterungen derselben ausgeschlossen erscheinen. Die Leitung ist zu diesem Zwecke mit Rohrhaltern gegen entsprechend viele Pfähle, oder falls sie im trockenen Erdreich geführt wird, gegen kleine, im Rohrgraben anzuordnende Querschwellen zu sichern.

3. Möglichste Vermeidung von Richtungsänderungen der Aufschlagwasserleitung und

4. Ein möglichst dichter Schluß des Sperrventiles.

Das übliche Belasten des Schlagventiles und das Anordnen einer Öffnung oder eines Windkessels in der Kraftwasserzuleitung sind, obwohl in der Literatur sehr häufig empfohlen, nicht bloß als überflüssig, sondern als geradezu schädlich zu bezeichnen. Zur Erzielung der größtmöglichen effektiven Leistung ist die Zahl der Schläge des Sperrventiles versuchsgemäß möglichst günstig und zwar so einzustellen, daß bei stets gefüllter Kraftwasserzuleitung möglichst wenig Aufschlagwasser durch den Überlauf verloren geht.

Vor einiger Zeit führte Wodička zum Zwecke der Wasserversorgung der kleinen Ortschaft Stettenhof in Niederösterreich eine Widderanlage aus. Der tägliche Wasserbedarf von 8600 l bedingte einen konstanten Zufluß von 6 min./l, und das notwendige Wasser wurde durch Drainage eines quelligen Gebietes erschlossen. Die Kraftwasserzuleitung, ursprünglich aus 50 mm weiten gußeisernen Muffenrohren hergestellt, wurde in dieser Ausführung undicht, und nach wiederholt eingetretenen Betriebsstörungen wurden die gußeisernen Muffenrohre durch 50 mm weite schmiedeeiserne Rohre mit Gewindemuffenverbindung ersetzt, welche gegen eingeschlagene Pfähle festgelegt worden sind. Diese neue Leitung hat sich bewährt; sie ist 90 m lang und ganz geradlinig geführt. Das Gefälle des Aufschlagwassers  $H$ , also der Höhenunterschied zwischen dem Wasserspiegel im Einlaufschachte und dem Sperrventile des Widders beträgt 9.75 m. Das Sperrventil hat einen Durchmesser von 50 mm und der Wind-

kessel der Steigleitung einen Inhalt von 12 l. Die aus Gußrohren von 40 mm Lichtweite zusammengesetzte Steigleitung ist 855 m lang und erhebt sich 14.25 m über den Wasserspiegel des Aufschlagwassers ( $h = 14.25$  m) und somit 24 m über das Sperrventil ( $H + h = 24$  m). Aus fünf Beobachtungen an der im Betriebe befindlichen Anlage ergab sich im Mittel bei durchschnittlich 54 Schlägen des Sperrventiles pro Minute: Die Aufschlagwassermenge  $Q = 30.7$  l, die geförderte Nutzwassermenge  $q = 10$  l und somit die beim Sperrventile abfließende Wassermenge  $Q - q = 20.7$  min./l.

Für den Wirkungsgrad berechnet man

$$\text{aus Formel 2} \quad \text{den Wert } \eta = \frac{q \cdot h}{(Q - q) \cdot H} = 0.706,$$

$$\text{„ „ 3 „ „ } \eta = \frac{q (H + h)}{Q \cdot H} = 0.8 \text{ und}$$

$$\text{nach Eytelwein „ „ } \eta = 1.12 - 0.2 \sqrt{\frac{h}{H}} = 0.88.$$

Ersetzt man in der Formel von Eytelwein  $\frac{h}{H}$  durch  $\frac{H + h}{H}$

so erhält man aus ihr  $\eta$  übereinstimmend mit dem aus Formel 3 erhaltenen Werte  $\eta = 0.8$ , und Baurat Wodička empfiehlt die so entstehende Formel

$$\eta = 1.12 - 0.2 \sqrt{\frac{H + h}{H}}$$

als mit den Erfahrungen der Praxis am besten übereinstimmend. Die effektive Leistung der Stoßheber ergibt sich für frisch gefüllte Windkessel der Steigleitung am zuverlässigsten aus der Formel  $\eta QH = q (H + h)$ , und berücksichtigt man, daß die effektive Leistung der Widder mit dem Verschwinden der Luft aus dem Windkessel kleiner wird, so empfiehlt es sich, die durchschnittlich geförderte Nutzwassermenge nur 80% der oben berechneten anzunehmen, also zu setzen

$$q = 0.8 \eta \frac{QH}{(H + h)}.$$

Der Mangel an mechanischen Einrichtungen, welche die Ausnützung kleinerer und veränderlicher Wassermengen von geringen Gefällhöhen für die Wasserversorgung einzelner Gehöfte oder Ortschaften in einer ökonomisch vorteilhaften Weise ermöglichen, veranlaßte Baurat Wodička zur Erfindung des „hydraulischen Hebelmotors“. Zwei Wasserzellen, deren Formgebung rechnungsgemäß von Fall zu Fall zu bestimmen ist, bilden die Arme eines symmetrisch ausgeführten zweiarmigen Hebels und werden durch Füllung mit dem Aufschlagwasser abwechselnd zum Sinken gebracht. Das hiedurch eintretende Schwingen des zweiarmigen Hebels wird zur Betätigung der notwendigen Wasserpumpen, gleichzeitig aber auch zur selbsttätigen Steuerung des Motors benützt, so zwar, daß jede der beiden Zellen zur Zeit ihrer Höchststellung neuerlich Kraftwasser empfängt und sich in ihrer Tiefstellung selbsttätig entleert. Praktisch ausgeführt wurde dieser Hebelmotor noch nicht, doch brachte Baurat Wodička anschließend an seinen Vortrag ein kleines Modell desselben in Betrieb, und dasselbe funktionierte sehr befriedigend, indem es zwei entsprechend kleine Wasserpumpen in Gang erhielt. Eine eingehendere Diskussion führte zu der allgemeinen Ansicht, daß sich für die sichere Beurteilung des wirtschaftlichen Wertes der von Baurat Wodička vorgeschlagenen Konstruktion, deren Verwirklichung in der Praxis entsprechenden Größen sehr empfehlen würde.

Der Obmann:  
Ecner.

Der Schriftführer:  
Josef Rezek.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

#### Bericht über die Versammlung vom 25. November 1902.

Der Obmann erteilt dem Herrn Architekten Eugen Fassbender das Wort zu dem angekündigten Vortrage über seinen mit dem ersten Preise ausgezeichneten Entwurf eines General-Regulierungsplanes für die Landeshauptstadt Brunn.

Redner gibt auszugsweise das Programm wieder, welches von der Stadtgemeinde zum Wettbewerbe aufgestellt wurde, schildert hierauf kurz die Topographie von Brunn und weist auf die nach eingehendstem Studium der Stadt und ihrer Verhältnisse sich ergebenden Anforderungen und Prinzipien zu deren Regulierung hin.



Nach einer Klarlegung des derzeitigen Fern- und Lokalverkehrs der Stadt erläutert der Vortragende an der Hand der Pläne sein nach allen Grundsätzen des modernen Städtebaues verfaßtes Projekt, bespricht die Anforderungen des Verkehrs, der Verbauung, sowie die sanitären und ästhetischen Anforderungen, zeigt die vorgeschlagene Städteinteilung nach Wohn-, Geschäfts- und Industrievierteln und gibt somit in großen Zügen ein Zukunftsbild der wohlausgebauten Landeshauptstadt Brunn. Das Projekt wird, wenn ausgeführt, die Landeshauptstadt zu einer schönen, modernen Stadt machen.

Am Schlusse dankt der Obmann dem Vortragenden für seine gehaltvollen Darlegungen.

\* \* \*

#### Bericht über die Versammlung vom 9. Dezember 1902.

Der Obmann eröffnet die Sitzung und teilt eine Einladung der Fachgruppe der Bau- und Eisenbahn-Ingenieure zum Besuche ihrer Vortragsabende mit. Vom Magistrate der Stadt Wien langten zwei Erlässe über Hänge-Gerüste ein, wonach: 1. das Ansuchen des Eduard Schlachthammer, Wien, XII um Gestattung der Verwendung seiner Gerüste bewilligt wird; 2. die Heiland'schen Gerüste mit Keildübeln, die in die Wand eingetrieben werden, und an welchen die Leitern befestigt sind, zugelassen werden.

Herr Bau-Inspektor Peschl führt die Zeichnungen für die auf der Ringstraße aufzustellenden eisernen Maste der elektrischen Beleuchtung vor. Das Stadtbauamt ließ durch die Herren: Professor Mayreder und Architekt Scheiringer Entwürfe anfertigen, und wurde das Projekt des zweitgenannten Herrn angenommen. Höhe der Lampe über dem Straßenniveau 10 m; Ausführung der Maste: Mannesmann-Röhren mit Schmiedeeisen montiert. Der Obmann dankt Herrn Bau-Inspektor Peschl für seine Mühewaltung und Herrn Ober-Baurat Berger für die freundliche Überlassung der Zeichnungen.

Der Vorsitzende interpelliert Herrn Architekt Fassbender wegen Abhaltung eines Vortrages über die Adaptierungsarbeiten am k. k. Haupttelegraphenamte, worauf letzterer verspricht, mit der Behörde wegen Erlaubnis der Veröffentlichung der betreffenden Arbeiten in Fühlung zu treten.

Herr Architekt Lindner schlägt vor, beim Bibliotheks-Ausschusse den Ankauf einiger neuerer Werke über Architektur für die Vereinsbibliothek anzuregen, und zwar: „Architektur des XX. Jahrhunderts“, „Architektonische Charakterbilder“, „Architektur der neuen freien Schule“, „Berliner Architekturwelt“. Doch mögen auch Werke, wie: Semper: „Der Stil“ in der Bücherei nicht vermißt werden.

Der Vorsitzende verspricht, das Betreffende zu veranlassen.

Sodann erhält Herr Major Rieger das Wort zu einer Mitteilung über seinen Toneisenofen „Komposit“. Redner hat, angeregt durch seine Lehrtätigkeit und die damit verbundenen Studien über Lokalheizungen den in Rede stehenden Ofen konstruiert und ging dabei von dem Gedanken aus, daß jene Ofentypen, welche durch das innige Zusammenbauen von Ton- und Eisenbestandteilen die Vorzüge von Kachel- und Eisenöfen zu vereinigen trachten, nicht entsprechen können, da ihre Dauerhaftigkeit mit Rücksicht auf die stark differierenden Ausdehnungskoeffizienten der beiden Materialien keine große

ist. Redner trennte daher bei seiner Ofentype den Tonofen vom Eisenofen. Ersterer steht nicht auf dem Fußboden, sondern auf einer Eisenplatte, die ihrerseits auf vier eisernen Säulen ruht. In dem von diesen Säulen eingeschlossenen Raume steht unterhalb des Heizraumes des Tonofens — rauch- und gasdicht mit der Platte verbunden — ein Eisenofen (Schürföfen) einfachster Konstruktion. Die Felder zwischen den vier Säulen sind entweder mit perforiertem Blech oder mit Ventilation-Jalousien geschlossen. Das Anheizen geschieht im unteren Ofen, wodurch der Raum sehr rasch erwärmt wird, die Verbrennungsgase ziehen durch den Heizraum und alle Züge des oberhalb befindlichen Kachelofens und wärmen diesen vor. Ist die gewünschte Zimmertemperatur erreicht, so läßt man das Feuer im unteren Ofen ausgehen und heizt den oberen an, der dann durch seine Fähigkeit, große Wärmequantitäten aufzuspeichern, den Raum dauernd warm erhält. Der Kachelofen hat keinen eigenen Aschenfall, sondern dient ihm der Eisenofen als solcher. Der Rost des Kachelofens ist so eingerichtet, daß man durch Aufheben desselben bei Bedarf die Glut in den Eisenofen herabfallen lassen kann. Das k. k. Reichskriegsministerium hat amtliche Versuche mit dem Ofen angeordnet und ergaben dieselben bisher nicht nur die praktische Verwendbarkeit des Ofens, sondern auch eine bedeutende Ökonomie im Brennmaterialverbrauche. Trotz einer dreizehntägigen Frostperiode mit durchschnittlich  $-3.420^{\circ}\text{C}$  Außentemperatur verbrauchte der Ofen während der Probezeit im November für die genannten 13 Tage bloß 8.58 kg Kohle pro Tag zur Erreichung einer konstanten Zimmertemperatur von  $19^{\circ}\text{C}$ , während des ganzen Monats November nur 6.73 kg pro Tag. Auch die Wärmearaufspeicherung des Ofens über Nacht erwies sich als eine vorzügliche.

Der Obmann spricht dem Vortragenden den besten Dank der Versammlung für die Vorführung dieses praktischen Ofens aus und erteilt Herrn Dr. Heinrich Zikes das Wort zu seinem Vortrage: „Über den Hausschwamm, *Merulius lacrymans*, und andere holzerstörende Pilze.“

Dieser Vortrag wird als selbstständiger Aufsatz in unserer Zeitschrift erscheinen.

Der Obmann dankt dem Redner herzlich für die äußerst interessanten Ausführungen, welche den lebhaften Beifall der Versammlung fanden, und gibt aus seiner eigenen Praxis Fälle, in welchen er mit Hausschwamm zu tun gehabt hat, bekannt. Er gedenkt namentlich der Verwüstungen, welche der Hausschwamm in jüngster Zeit an den sogenannten Transaktionsbauten in Budapest angerichtet hat, zu deren Untersuchung er vom k. u. k. Reichskriegsministerium dorthin berufen worden ist. Er führt auch einen Fall des Auftretens von Hausschwamm nach 10-jähriger Bestanddauer des Bauwerkes vor. Dieser ereignete sich im Mürtale. Schließlich erwähnt auch Herr Architekt Morgenstern eines Falles von Hausschwamm, bei welchem kurze Zeit nach Vollendung eines Neubaus sämtliches Holzmaterial durch neues ersetzt werden mußte. Die Ursache sucht er in dem Deckenschutte, der infiziert gewesen sein dürfte.

Der Obmann:  
Julius Koch.

Der Schriftführer:  
Theodor Schreier.

### Vermischtes.

#### Personal-Nachrichten.

Der Kaiser hat Herrn August Walzel, Ober-Ingenieur der österr. Nordwestbahn, zum o. ö. Professor des Brückenbaues an der deutschen technischen Hochschule in Brunn, Herrn Kamillo Flat, Land- und Wasserbau-Ober-Ingenieur, zum Vorstände der 5. Abteilung des Reichskriegs-Ministeriums (Marine-Sektion) ernannt, Herrn Friedrich Kick, Regierungsrat, o. ö. Professor an der technischen Hochschule in Wien, die Ehren-Medaille für vierzigjährige treue Dienste, Herrn Julius Geduly, Bau- und Bahnerhaltungs-Direktor der k. ungar. Staatseisenbahnen, taxfrei den Titel eines Ministerialrates verliehen und gestattet, daß Herr Maximilian R. Bitterl v. Tessenberg, Oberst, Kommandant des Eisenbahn- und Telegraphen-Regimentes, den kais. japanischen Orden der aufgehenden Sonne III. Klasse, Herr Julius Ripper, Kontre-Admiral, den kgl. preuß. Kronen-Orden I. Klasse annehmen und tragen dürfe.

Der Handelsminister hat die Herren Bau-Oberkommissäre Dr. Alfred R. v. Urbanitzky und Karl Anibas in Wien zu Bau-räten für den technischen Dienst der Post- und Telegraphenanstalt ernannt.

† Bernard Schmid, Chef-Ingenieur der städtischen Straßenbahnen, welcher seit dem Jahre 1870 dem Vereine als Mitglied angehörte, ist am 23. d. M. nach kurzem Leiden, im Alter von 62 Jahren, verschieden.

#### Wettbewerbe.

**Wettbewerb für den Bau einer Kirche in Szeged.** Für die Szegeder Votivkirche sind die Bedingungen der Plankonkurrenz bereits fertiggestellt, und dürfte die Ausschreibung schon in kurzer Zeit erfolgen. Die neue Kirche soll zur Aufnahme von 3400 Personen projektiert werden. Zur Verteilung gelangen der erste Preis mit K 4000, der zweite Preis mit K 2500 und der dritte Preis mit K 1500. Die

Jury wird aus zwölf Mitgliedern bestehen, von welchen der Ungar. Ingenieur- und Architekten-Verein drei Mitglieder entsendet. Der Wettbewerb ist ein geheimer.

### Mitteilungen des ständigen Ausschusses für Wettbewerbs-Angelegenheiten.

**Wettbewerb für den Bau eines Amtsgebäudes für die Postsparkasse in Wien.** Zur Erlangung eines geeigneten Entwurfes (Bau-skizze) für den Bau dieses Gebäudes wurde ein Wettbewerb ausgeschrieben, der für alle ständig in den im Reichsrat vertretenen Königreichen und Ländern ansässigen und heimatberechtigten Architekten offen steht. Für den Bau dieses Gebäudes ist ein Betrag von drei Millionen Kronen in Aussicht genommen, welcher nicht überschritten werden darf. Die Wettbewerbsbehelfe werden den Bewerbern über Anmelden vom Postsparkassenamte kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Skizzenentwürfe sind bis 30. April l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle des Postsparkassenamtes (Wien, I Postgasse 7) einzureichen. Es werden fünf Preise von je K 3000 zuerkannt. Näheres im Anzeigenblatte.

Da die Bedingungen der Ausschreibung den von uns aufgestellten Grundsätzen nahezu vollständig entsprechen, so empfehlen wir den Kollegen die Beteiligung an diesem Wettbewerbe.

**Wettbewerb: Stadthaus in Suczawa.** Wir müssen auf diesen in Nr. 3 der „Zeitschrift“ erwähnten Wettbewerb zurückkommen, da er in manchen Beziehungen den für Wettbewerben von unserem Vereine aufgestellten Grundsätzen so sehr widerspricht, daß wir den Herren Kollegen von der Beteiligung an diesem Wettbewerbe abzuraten genötigt sind.

Abgesehen von kleineren Mängeln des Programmes und davon, daß der Raumbedarfs-Ausweis und das Programm Anforderungen stellen, die mit der präliminierten Totalkostensumme von K 132.000, selbst bei Annahme sehr niedriger Baupreise, nicht zu erfüllen sein dürften, sind die an die Architekten gestellten Anforderungen sehr hoch und dagegen die zugestandenen Preise, bezw. Honorare unzureichend bemessen. „Für den Entwurf, d. h. für die Anfertigung eines ausführlichen Operates, in Grundrissen, Ansichten und Durchschnitten nebst approximativem Kostenüberschlag“ wird ein erster Preis von K 1300 und ein zweiter Preis von K 500 bestimmt, an die Ausfolgung des 1. Preises aber die eigentümliche Bedingung geknüpft, daß der Projektant vorerst noch die Einreichungspläne, Arbeitsrisse, die konstruktiven und dekorativen Detailzeichnungen (unter den angesprochenen Räumen befindet sich ein Saal von 160 m<sup>2</sup>, ein Rathausturm wird ausdrücklich verlangt) und einen detaillierten, als genaue Grundlage der Offertverhandlung bestimmten Kostenüberschlag, und zwar alles dies bis 25. März l. J. zu liefern hat, für welche Mehrleistung der 1. Preis dann von K 1300 auf K 2500 erhöht wird. Die Bauleitung wird dem mit dem ersten Preise gekrönten Architekten nicht übertragen, wenn er also bis 25. März mit den angedeuteten großen Arbeiten nicht zustande kommt, könnten die in seinem Projekte niedergelegten Gedanken von dritter Seite zur Verfassung der Baupläne benützt werden — oder bis dahin benützt worden sein — ohne daß ihm der Anspruch auf irgend eine Entschädigung zustehen würde. Wenn auch der Gemeindeverwaltung die Absicht auf ein derartiges Vorgehen nicht zugemutet werden soll, so zeigt doch diese Darlegung, wie wenig man es für nötig hält, die Rechte des Architekten und die Achtung vor seiner geistigen Arbeit zu sichern.

Nun kommt aber noch die Höhe der Preise zu erwägen. Wenn der Honorarberechnung die II. Klasse des vom Österr. Ingenieur- und Architekten-Verein aufgestellten Tarifes zugrunde gelegt wird, was nur bei Annahme allereinfachster Ausführung zutreffen kann, also sehr niedriger gegriffen ist, so ergibt sich für den Fall als die Bausumme K 132.000 nicht überschreitet, für Skizze, Entwurf, Arbeitsrisse, Details und Kostenvoranschlag ein Honorar von 2-61% der Bausumme, also von K 3445. Demgegenüber wird dem mit dem ersten Preise ausgezeichneten, also als besten unter anderen Arbeiten gewählten Projekte, für alle genannten Leistungen, nur ein Honorar von K 2500 zugesichert. Mit Zuzählung des zweiten Preises werden die Arbeiten aller am Wettbewerbe beteiligten Architekten zusammen genommen mit K 3000, also nicht einmal so hoch honoriert, als es bei den allerbeseidnensten Ansprüchen für ein einziges Projekt verlangt werden kann.

Scheidet man das Honorar für die erst nachträglich zu leistenden Arbeiten aus, so ergibt sich, daß im Sinne der Grundsätze für Wettbewerben der erste Preis mit mindestens K 1600, der zweite mit K 1200 und ein zu wünschender dritter Preis mit K 800 zu bemessen wären. [Würden für den Wettbewerb nur Skizzen (Maßstab 1:200) verlangt, wie dies am richtigsten ist, so würden Preise von rund K 600, bezw. K 450 und K 300 genügen.] Alle diese Preise hätten spätestens 14 Tage nach der Entscheidung des Preisgerichtes fällig zu werden, während das Honorar für die späteren Arbeiten auf Grund des früher erwähnten Honorar-Tarifes, erst nach der Entscheidung über die Wahl des zur Ausführung bestimmten Projektes, mit dem Verfasser desselben zu vereinbaren wäre. Erst nach Feststellung der Ausführungsweise lassen sich die Baukosten mit Sicherheit berechnen, und nur im Verhältnisse zu diesen können die Leistungen eines tüchtigen Architekten richtig und dem Werte seiner Arbeit würdig honoriert werden.

Der vorliegende Wettbewerb ist aber auch noch in der Richtung für die Architekten nicht Vertrauen erweckend als die Preisrichter bei Veröffentlichung der Preisausschreibung noch nicht berufen und genannt wurden. Es besteht somit nicht nur über die Zahl der Fachmänner im Preisgerichte, sondern auch über deren Urteilsfähigkeit auf architektonischem Gebiete gar kein Anhaltspunkt, was um so bedenklicher ist, als schon die Lückenhaftigkeit des Programmes den Mangel eines architektonischen Beirates bei dessen Aufstellung erkennen läßt.

**Vorträge über Realwertbestimmung.** Im Auftrage des Justizministeriums wird Ingenieur Professor Josef Röttinger, Privatdozent für Bauökonomie an der technischen Hochschule in Wien, einen Zyklus von Vorträgen über die Wertbestimmung von Wohngebäuden und von Bauwerken industrieller Anlagen abhalten. Die öffentlichen unentgeltlichen Vorträge finden Freitag den 6., 13., 20. und 27. Februar und 6., 13., eventuell 20. März l. J. im Hörsaal XII der technischen Hochschule von 7-8½ Uhr abends statt.

### Magistrats-Verordnung.

Der Magistrat Wien hat anlässlich des Ansuchens der Firma Eduard Hauser, k. u. k. Hof-Steinmetzmeister in Wien, um Gestattung der Verwendung des aus dem Steinbruche in Tullnerbach gewonnenen harten Sandsteines auch zur Herstellung von Spitzstufen bei freitragenden Stiegen erklärt, daß die Ausführung von Spitzstufen bei gekrümmten oder runden Stiegen unter sonst gleichen Voraussetzungen wie bei geraden Stufen zulässig ist, wenn die Stufenhöhe, die Profilierung sowie Falz und Schräge unverändert wie bei den geraden Stufen beibehalten werden und die Stufenbreite entsprechend den Bestimmungen des § 39 der Bauordnung in einer Entfernung von 40 cm von der Stiegenmauer wenigstens 29 cm, an den Spitzenden jedoch 13 cm beträgt.

### Offene Stellen.

19. Im tirolisch-vorarlbergischen Staatsbaudienste gelangt eine Bauadjunktenstelle mit den systemmäßigen Bezügen der zehnten Rangsklasse provisorisch zur Besetzung. Bewerber um diese Stelle haben ihre dokumentierten Gesuche unter Nachweis der zurückgelegten Studien und Sprachkenntnisse bis 1. Februar l. J. beim k. k. Statthaltereipräsidium in Innsbruck einzubringen.

20. Am städtischen höheren technischen Institute in Cöthen gelangt die Direktorstelle zur Besetzung. Für diese Stelle ist ein Anfangsgehalt von M 7500 festgesetzt; Pensionsberechtigung wird in Aussicht gestellt. Die hauptsächlichsten Lehrfächer sind Maschinenbau, Elektrotechnik, Chemie, Hüttenwesen und Keramik. Bewerbungen bewährter Fachmänner, welche schon längere Zeit im Lehrfache und möglichst auch bereits in leitender Stellung tätig gewesen sind, sind bis 10. Februar l. J. mit Zeugnissen und ausführlicher Lebensbeschreibung belegt, beim Magistrate in Cöthen i. A. einzubringen.

21. Bei der böhmischen Nordbahn gelangen einige Beamtenstellen für den Bau- und Bahnerhaltungsdienst zur Besetzung. Gesuche mit dem Nachweise der mit Erfolg abgelegten Staatsprüfungen an einer technischen Hochschule sind bis 15. Februar l. J. bei der Direktion in Prag, II Pflastergasse 5, einzureichen; falls die Bewerber bereits im Eisenbahnbaue praktisch tätig waren, ist die diesbezügliche Verwendung nachzuweisen; die zweite Staatsprüfung kann eventuell nachgetragen werden.

22. Von der Stadtgemeinde-Vorstellung Salzburg wird ein im Baue und Betriebe von mittleren Gaswerken erfahrener Gastechner gesucht, welcher auf Grund von Erhebungen an Ort und Stelle ein genaues Gutachten über die eventuelle Vergrößerung, bezw. den Um-



bau des alten Gaswerkes für einen weitgehenden Bedarf, sowie über einen vollständigen Neubau an einem anderen Platze zu verfassen hat. Gesuche sind unter Anführung des beanspruchten Honorares bis 15. Februar l. J. bei der Stadtgemeinde-Vorstehung einzubringen.

23. Beim Landesausschusse des Herzogtums Bukowina gelangt die Stellung eines Ingenieurs in provisorischer Eigenschaft zur Besetzung. Mit dieser Stelle ist ein Jahresgehalt von K 2800 und das Vorrückungsrecht in die höheren Gehaltsstufen von K 3000 und K 3200 nach je fünf Dienstjahren, sowie die Aktivitätszulage jährlicher K 600 verbunden. Bewerber haben nachzuweisen die Absolvierung einer inländischen, technischen Hochschule und Ablegung der zweiten Staatsprüfung aus dem Ingenieurfache, die Kenntnis der deutschen und mindestens einer der beiden anderen Landessprachen (rumänisch oder ruthenisch), die eventuelle bisherige Dienstverwendung, und sollen das 40. Lebensjahr nicht überschritten haben. Gesuche sind beim obigen Landesausschusse einzubringen. Näheres in der Vereinskasse.

24. An der k. k. Staatsgewerbeschule in Reichenberg ist die Stelle eines Assistenten für die bautechnischen Fächer, der gleichzeitig als supplierende Lehrkraft Verwendung finden würde, für das Jahr 1903 gegen eine Jahresremuneration von K 1650 sofort zu besetzen. Bewerber um diese Stelle haben ihre an die k. k. Statthalterei in Prag zu stilisierenden Gesuche, belegt mit der Beschreibung ihres Lebenslaufes und dem Nachweise der Absolvierung der bautechnischen Studien an einer technischen Hochschule, bei der Direktion obiger Lehranstalt einzubringen.

### Vergabung von Arbeiten und Lieferungen.

1. Vergabung der Erd- und Baumeister-Arbeiten einschließlich der Lieferung der hydraulischen Bindemittel für den Neubau von Hauptunratskanälen in der Lienfelder-, Redtenbacher- und Wurlitzergasse im XVII. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 13.591.22. Die bezügliche Offertverhandlung findet am 3. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

2. Wegen Vergabung der Demolierungsarbeiten des städtischen Hauses, XVIII. Währingerstraße 162d findet am 3. Februar l. J., mittags 12 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Die Offertbehelfe können beim Stadtbauamt eingesehen werden.

3. Der gewölbte Viadukt der Prager Verbindungsbahn in Vyšehrad ist für die Anlage des zweiten Geleises um 4 m zu verbreitern, und gelangen aus diesem Anlasse zur Vergabung die betreffenden Bau-, sowie die damit im Zusammenhange stehenden Rekonstruktions-Arbeiten an dem bestehenden Viadukte vorläufig für die Partie zwischen der Brücke über die Vyšehradler Straße (Wratislavgasse) und der Moldaubrücke (acht Öffnungen). Die Behelfe für die Offertstellung sind in der Abteilung für Bahnerhaltung und Bau der k. k. Staatsbahndirektion in Prag einzusehen. Das zu erlegende Vadium beträgt K 7000. Angebote sind bis 7. Februar l. J., mittags 12 Uhr, im Einreichungsprotokolle obiger Direktion einzubringen.

4. Die k. k. Staatsbahndirektion Linz vergibt im Offertwege die Lieferung und Montierung je einer Waggon-Brückenwage mit 30 t Tragvermögen und 8 m langen Brücke in den Stationen Aschbach, Freistadt, Braunau und Haag im veranschlagten Kostenbetrage von K 21.400. Die Projektpläne, Baubeschreibung und Bedingungen können bei der genannten Direktion eingesehen werden. Angebote sind dortselbst bis 10. Februar l. J., mittags 12 Uhr, einzureichen.

5. Vergabung der Ausführung der Unterbauarbeiten für den Neubau der Paltenbrücke in Km. 66.02 der Reichs-Salzstraße

nächst Selzthal, ausschließlich der provisorischen Straßenbrücke, im veranschlagten Kostenbetrage von K 22.300. Die einschlägigen Pläne, Kostenvoranschlag und Bedingungen können bei der Bau-Abteilung der k. k. Bezirkshauptmannschaft Liezen eingesehen werden. Offerte sind bis 10. Februar l. J., vormittags 9 Uhr, bei der genannten Bezirkshauptmannschaft zu überreichen. Vadium K 1100.

6. Vergabung der Lieferung der Eisenkonstruktionen zur Straßen- und Bahnüberbrückung in der auf der Linie Budapest—Marchegg befindlichen Bahnstation Párkány-Nána. Die Pläne, Kostenberechnungen und Bedingungen können in der Unterbausektion der k. u. Staatsbahndirektion in Budapest eingesehen werden. Angebote sind bis 11. Februar l. J., mittags 12 Uhr, in der Bau- und Bahnerhaltungs-Hauptsektion in Budapest einzureichen.

7. Vergabung des Baues eines Komitatsspitals in Sátorjaj-Ujhely im veranschlagten Gesamtkostenbetrage von K 439.000. Angebote sind bis 12. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim dortigen Vizespannamte einzureichen. Die technischen Behelfe und Bedingungen erliegen beim k. u. Staatsbauamt dortselbst zur Einsicht auf. Vadium 50%.

8. Vergabung der Einrichtung der Zentral-Luftheizung für die Wohngebäude der Bahnstationen Arad und Temesvár der k. u. Staatsbahnen. Offerte sind bis 12. Februar l. J., mittags 12 Uhr, in der Bau- und Bahnerhaltungs-Hauptsektion der k. u. Staatsbahnen in Budapest einzureichen. Die Offertbehelfe können in der Hochbausektion in Budapest sowie in der Bahnerhaltungssektion der Betriebsleitungen in Arad und Szeged eingesehen werden.

9. Wegen Vergabung der Asphaltierungs-Arbeiten für die Asphaltierung auf dem Czerninplatze im II. Bezirke im veranschlagten Kostenbetrage von K 6100 und K 250 Pauschale findet am 12. Februar l. J., vormittags 10 Uhr, beim Magistrate Wien eine öffentliche schriftliche Offertverhandlung statt. Vadium 50%.

10. Anlässlich der Herstellung einer neuen Einfriedung um den Türkenschanzpark im XIX. Bezirke gelangen nachstehende Arbeiten und Lieferungen im Offertwege zur Vergabung: a) Baumeisterarbeiten im Kostenbetrage von K 11.011; b) Steinmetzarbeiten im Betrags von K 5088; c) Steinzeuglieferung im Betrags von K 2380 und d) Gitter- und Torlieferung im Betrags von K 13.980. Die Offertverhandlung findet am 14. Februar l. J., vormittags 11 Uhr, beim Magistrate Wien statt. Vadium 50%.

11. Wegen Vergabung des Baues der Eisenbahn von Estella nach Vitoria und Durango im veranschlagten Kostenbetrage von Pesetas 5.203.218 findet am 10. März l. J. bei der Generaldirektion der öffentlichen Arbeiten in Madrid eine Offertverhandlung statt.

12. Das Gemeindeamt Turn bei Teplitz vergibt im Offertwege die Verfassung eines Projektes für die Kanalisation von Turn nach Trennsystem. Angebote sind bis 15. Mai l. J. an das Gemeindeamt zu richten, welches die weiteren Auskünfte erteilt.

13. Für die k. siamesischen Staatsbahnen gelangt die Lieferung nachstehender Oberbau-Materialien im Offertwege zur Vergabung: a) 30.000 t Schienen, b) 950 t Hakennägel, c) 1.826 t Winkellaschen, d) 750 t Unterlagsplatten, e) 270 t Laschenschrauben und f) 10 t Federringe im Gesamtgewichte von 33.806 t. Zeichnungen und Bedingungen können von der siamesischen Gesandtschaft in Berlin bezogen werden. Angebote sind bis 15. Juni l. J., vormittags 10 Uhr, an den General-Direktor Gehrts in Bangkok zu senden.

14. Seitens der Gemeinde Ladowitz bei Dux gelangen die Arbeiten zum Baue einer Bezirksstraße zwischen Ladowitz und Lipitz im Offertwege zur Vergabung. Der Bauplan, die Baubeschreibung und Vergabungs-Bedingnisse sind im Gemeindeamte erhältlich.

## Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

### TAGES-ORDNUNG

Z. 147 v. 1903.

der 12. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903.

Samstag den 31. Jänner 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn Prof. Dpl. Ing. Robert Ritter v. Reckenschuß: „Die Albulabahn“; mit Vorführung von Lichtbildern.

Zur Ausstellung gelangen neuere Aufnahmen unseres Photographen-Ausschusses.

### Fachgruppe für Architektur und Hochbau.

Dienstag den 3. Februar 1903.

1. Mitteilungen des Vorsitzenden.
2. Vortrag des Herrn o. ö. Universitäts-Professor Dr. Wilhelm Neumann: „Über Wiener Baumaterialien im Altertum und im Mittelalter (St. Stephan).“

### Fachgruppe der Berg- und Hüttenmänner.

Donnerstag den 5. Februar 1903.

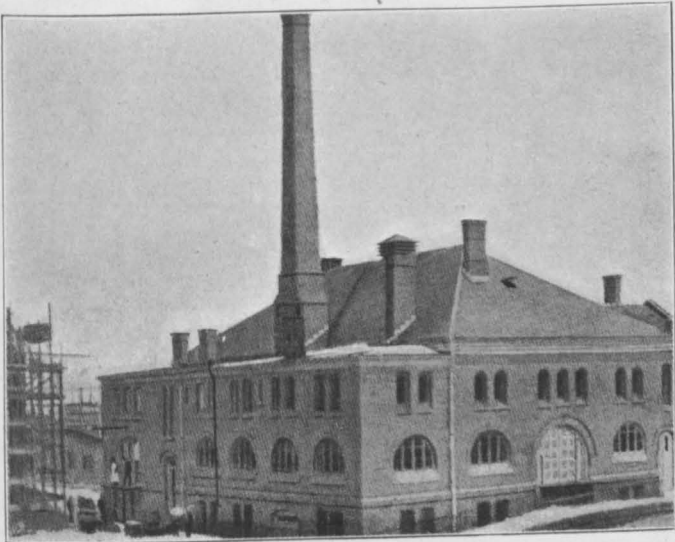
Die Tagesordnung wird durch die Tagesblätter bekannt gegeben werden.

Dieser Nummer liegt die Tafel VI bei.

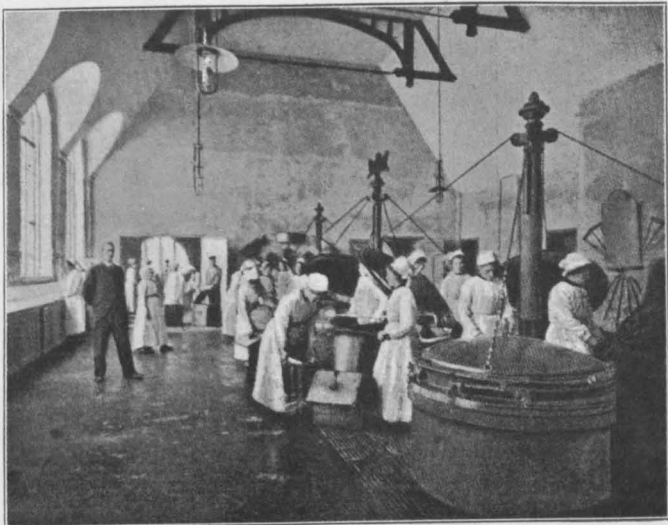
**INHALT:** Die neue städtische Küche in Kristiania. Mitgeteilt von Prof. C. Hinträger. — Die Anfangsspannungen in Beton-Eisenträgern. Von k. k. Ober-Baurat Karl Haberkalt. — Erfahrungen bei Anordnung von Wasserleitungs-Reservoirs. Von Ingenieur Heinrich Adolf. — Vereins-Angelegenheiten. Bericht über die 11. (Wochen-)Versammlung der Session 1902/1903. Fachgruppe für Gesundheitstechnik. Bericht über die Exkursion nach Leopoldsdorf (Marchfeld) am 23. November 1902 und Bericht über die Versammlung vom 26. November 1902. Fachgruppe der Bodenkultur-Ingenieure. Bericht über die Versammlung vom 24. November 1902. Fachgruppe für Architektur und Hochbau. Berichte über die Versammlungen vom 25. November und 9. Dezember 1902. — Vermischtes. — Geschäftliche Mitteilungen des Vereines.

Eigentum und Verlag des Vereines. — Verantwortlicher Redakteur: Konstantin Freih. v. Popp. — Druck von R. Spies & Co. in Wien.

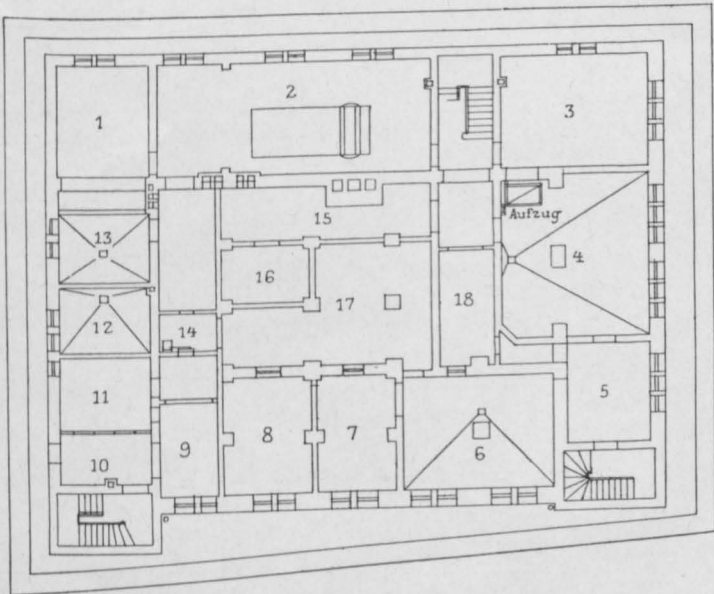
C. HINTRÄGER: Die neue städtische Küche in Kristiania.



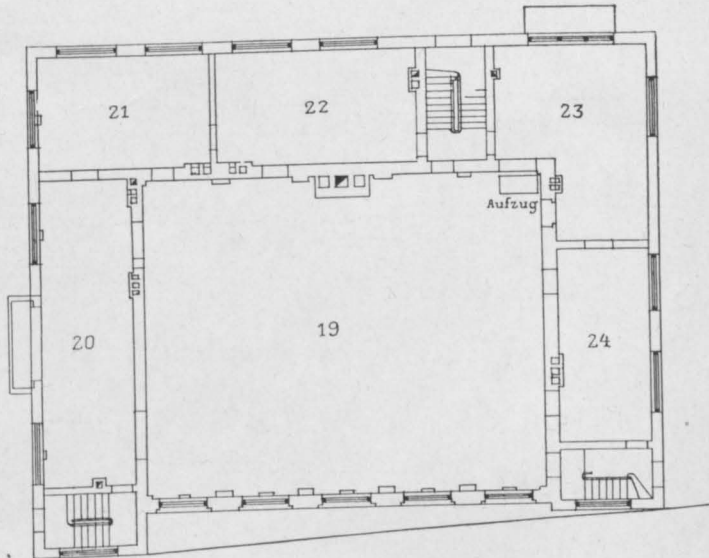
Ansicht gegen Süden.



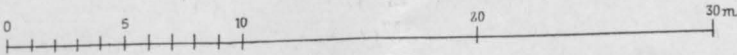
Ansicht der Hauptküche.



Untergeschoß.



Erstes Geschoß.



Untergeschoß:

- |                    |                       |                |                |                |                 |
|--------------------|-----------------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|
| 1 Kohlenraum.      | 4 Kartoffelschälerei. | 7 Lagerraum.   | 10 Filterraum. | 13 Brauraum.   | 16 Trockenraum. |
| 2 Dampfkesselhaus. | 5 Wäscherei.          | 8 Walzenraum.  | 11 Luftraum.   | 14 Ventilator. | 17 Reserveraum. |
| 3 Fleischhackerei. | 6 Kartoffelkeller.    | 9 Wärmekammer. | 12 Bad.        | 15 Korridor.   | 18 Spülraum.    |

Erstes Geschoß:

- 19 Küche. 20 Versand- und Abwaschraum. 21 Brodversand. 22 Speiseraum und Garderobe für das Personal. 23 Vorratslager. 24 Comptoir.